

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2001-518414
(P2001-518414A)

(43) 公表日 平成13年10月16日 (2001. 10. 16)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード ⁸ (参考)
B 4 2 D 15/10	5 0 1	B 4 2 D 15/10	5 0 1 P
G 0 6 K 17/00		G 0 6 K 17/00	S
G 0 6 T 1/00	2 8 0	G 0 6 T 1/00	2 8 0
G 0 9 C 5/00		G 0 9 C 5/00	
H 0 4 N 1/387		H 0 4 N 1/387	

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 59 頁)

(21) 出願番号	特願2000-514424(P2000-514424)
(86) (22) 出願日	平成10年9月29日(1998.9.29)
(85) 翻訳文提出日	平成12年3月30日(2000.3.30)
(86) 國際出願番号	PCT/US98/20306
(87) 國際公開番号	WO99/17486
(87) 國際公開日	平成11年4月8日(1999.4.8)
(31) 優先権主張番号	60/061,398
(32) 優先日	平成9年9月30日(1997.9.30)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	09/110,315
(32) 優先日	平成10年7月6日(1998.7.6)
(33) 優先権主張国	米国(US)

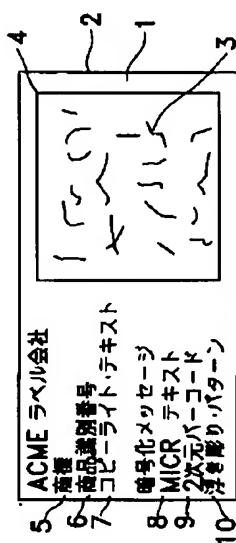
(71) 出願人	トレーサー ディテクション テクノロジー コープ アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11791 ショセット ロビンズ レーン 235-0
(72) 発明者	カイシュ・ノーマン アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11552 ウエスト ヘンブステッド ブリマスストリート389
(72) 発明者	フレーザー・ジェイ アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11520 フリーポート カジノストリート31
(74) 代理人	弁理士 楠本 高義

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 商品の真贋判定システム及びその方法

(57) 【要約】

複数のエレメントを有する媒体を含む真贋判定システムであって、該エレメントは特殊で、検知可能であり、不規則なパターンで配置されており、あるいは、固有の不規則性を有する。エレメントはそれぞれ、単純光学吸収度あるいは単純光学反射度の二次座標表現とは異なる決定可能な属性に特徴付けられている。複数のエレメントの属性及び位置は、位置的基準に基づいて検知される。プロセッサーは、少なくとも複数のエレメントの属性と位置の一部を含む暗号化されたメッセージを作成する。暗号化されたメッセージは、媒体と物理的に結合して記録される。このエレメントは、好ましくは二色性纖維であり、属性は好ましくは、偏光あるいは二色性軸であり、纖維の全長にわたって異なる。暗号化されたメッセージに基づく媒体の真贋判定は、媒体のエレメントのベクトル配置図に基づき、統計的許容誤差で判定され、記録される媒体やエレメントの完全像は必要とされない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 (a) 各エレメントが1ないし複数の不規則な空間的配置と不規則な特徴から成る群より選択される不規則性を有し、二次元の彩度・輝度マップとは異なる決定可能な属性を有するという、複数のエレメントを含む媒体；

(b) 該不規則性を含む複数のエレメントの属性と位置を位置的基準に基づいて検知する検知器；

(c) 該不規則性の記述を含み、複数のエレメントの属性及び位置の少なくとも一部を含む暗号化メッセージを作成するプロセッサー；及び

(d) 媒体と物理的に関連のある暗号化メッセージを記録する記録システムを含む、真贋判定システム。

【請求項2】 前記複数のエレメントの不規則性が、媒体上のエレメントの不規則な配置を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項3】 前記複数のエレメントの不規則性が、各エレメントの不規則な特徴を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項4】 前記複数のエレメントの不規則性が、媒体上のエレメントの不規則な配置及び各エレメントの不規則な特徴とを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項5】 前記属性が、各エレメントの特徴を示す方向ベクトルを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項6】 前記検知器が、位置及び関連するエレメントの方向ベクトルのベクトル配置図を検知する、請求項1に記載のシステム。

【請求項7】 前記暗号化メッセージが、属性と各位置の暗号化された部分が復元され得るように符号化される、請求項1に記載のシステム。

【請求項8】 各エレメントの属性と位置の完全復号を防止するため、前記暗号化メッセージが圧縮して符号化される、請求項1に記載のシステム。

【請求項9】 前記媒体が、論理的に複数の領域に細分され、複数のエレメントの属性及び位置が、暗号化メッセージを形成する基盤として、領域ごとに検知され符号化される、請求項1に記載のシステム。

【請求項10】 前記暗号化メッセージが複数のエレメントの位置及び関連の

ある属性のマッピングを不完全に定義し、異なるコードが媒体の領域ごとに作成されて、領域内の複数のエレメントの位置及び関連のある属性の数学的機能を定義する、請求項9に記載のシステム。

【請求項11】記録された暗号化メッセージと、検知された複数のエレメントの属性及び位置との相関関係を調べるプロセッサーをさらに含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項12】記録された暗号化メッセージと、検知された複数のエレメントの属性及び位置との相関関係及びそれに関連する信頼性を決定するプロセッサーをさらに含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項13】前記複数のエレメントが二色性を示す繊維を含み、前記属性が光学的偏光角度を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項14】前記複数のエレメントが二色性を示す繊維を含み、前記属性が光学的偏光角度を含み、前記不規則性が繊維の全長にわたる染色強度及び二色性から成る群の1ないし複数から選択される特徴におけるばらつきを含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項15】前記複数のエレメントが二色性を示す繊維を含み、前記属性が光学的偏光角度を含み、前記媒体が繊維エレメントの織り込まれた網状の織布を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項16】前記エレメントが二色性を示す繊維を含み、前記属性が光学的偏光角度を含み、前記媒体が衣服の一部を形成する布地である、請求項1に記載のシステム。

【請求項17】前記媒体が不織布を含み、前記エレメントが二色性及び染色強度のばらつきを示す繊維を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項18】前記媒体が紙を含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項19】前記エレメントが、媒体上に、印刷プロセスによって堆積される、請求項1に記載のシステム。

【請求項20】前記プロセッサーが、前記エレメントとは全く別の、前記媒体に関する対象物に関するパラメーターを受け取り、複数のエレメントの検知された属性及び位置と該パラメーターに基づいてメッセージを暗号化する、請求項

1に記載のシステム。

【請求項21】前記対象物及び媒体のそれぞれが、織布を含み、前記エレメントが二色性を示す纖維を含み、前記属性が纖維の光学的偏光角度であり、前記プロセッサーが、前記媒体に関する対象物に関する物理的パラメーターを受け取り、複数のエレメントの検知された属性及び位置と該パラメーターに基づいて、メッセージを暗号化する、請求項1に記載のシステム。

【請求項22】前記エレメントが二色性を示す纖維を含み、前記属性が光学的偏光角度を含み、該二色性が纖維内の染料の特有の波長で示され、染色濃度が纖維の全長にわたって異なる、請求項1に記載のシステム。

【請求項23】纖維の染色濃度のばらつきが、纖維の形成中に纖維の全長にわたって異なる染色濃度が異なることにより引き起こされる、請求項22に記載のシステム。

【請求項24】纖維の染色濃度のばらつきが、纖維の形成後に染色濃度を変えることにより引き起こされる、請求項22に記載のシステム。

【請求項25】纖維の染色濃度が、脱色プロセスによって変化させられる、請求項24に記載のシステム。

【請求項26】前記エレメントが、二色性を示す纖維を含み、前記属性が光学的偏光角度を含み、該光学的偏光角度が纖維の全長にわたって異なる、請求項1に記載のシステム。

【請求項27】前記光学的偏光角度のばらつきが、纖維の機械的変形によって引き起こされる、請求項26に記載のシステム。

【請求項28】前記光学的偏光角度のばらつきが、形成された纖維に適用される熱プロセスによって引き起こされる、請求項26に記載のシステム。

【請求項29】前記プロセッサーが、複数のメッセージを暗号化し、該複数のメッセージが、計算の複雑性のアルゴリズム度合いにおいて異なる、請求項1に記載のシステム。

【請求項30】前記プロセッサーが、揮発性のメモリに暗号化アルゴリズムを記憶し、さらに、無断アクセスやプロセッサーの無断使用を検知した時に、該揮発性メモリの内容を削除する、請求項1に記載のシステム。

【請求項31】前記プロセッサーが、識別作業を行い、前記暗号化メッセージが、該識別した内容をさらに含む、請求項1に記載のシステム。

【請求項32】前記複数のエレメントが、ポリマー生地内に蛍光染料を有する蛍光二色性纖維を含み、第1の波長を含む光と第2の波長の光において特有の偏向角度を有する光とを選択的に吸収する、請求項1に記載のシステム。

【請求項33】前記複雑性が、円偏光センサーによっては特徴付けることができない自由度を有する、請求項1に記載のシステム。

【請求項34】(a) 異方性光学的性質を有する真贋判定書；
(b) 異方性光学的性質を特徴づける入力に基づいて、異方性光学的性質を定義する該真贋判定書に関するセキュア・コード；
(c) 該真贋判定書の異方性光学的性質を読取る光学システム；及び、
(d) 該真贋判定書の読み取られた異方性光学的性質の確率的ばらつき及び、セキュア・コードの作成に用いた入力の確率的ばらつきに基づいて、該真贋判定書の信憑性を伴う信頼性を決定するために、該読み取られた真贋判定書の異方性光学的性質とセキュア・コードとを比較するプロセッサーを含む、真贋判定システム。

【請求項35】前記セキュア・コードが、公開鍵あるいは秘密鍵の真贋判定コードである、請求項34に記載のシステム。

【請求項36】前記異方性光学的性質が、可視の二色性纖維によって真贋判定書に付与される、請求項34に記載の真贋判定システム。

【請求項37】前記二色性纖維が、光学的偏光角度、全長にわたって異なる光学的偏光角度のばらつき、染色濃度、及び全長にわたって異なる染色濃度のばらつきから成る群より選択される1ないし複数の特徴において異なる、請求項36に記載のシステム。

【請求項38】(a) 検知可能で不規則な異なるエレメントであって、各エレメントが、単純光学吸収度と単純光学反射度の二次元座標表現とは異なる決定可能な属性によって特徴づけられるという、複数のエレメントを有する媒体を提供すること；
(b) 複数のエレメントの属性及び位置を、位置的基準に基づいて検知すること

; (c) 複数のエレメントの属性及び位置の少なくとも一部を含む暗号化メッセージを作成すること; 及び

(d) 媒体と物理的な関連がある暗号化メッセージを記録することを含む、媒体を真贋判定する方法。

【請求項39】媒体と物理的な関連があるメッセージを読み取り解読すること;

複数のエレメントの第2の属性と第2の位置を、第2の位置的基準に基づいて、検知すること; 及び

メッセージから読み取られた複数のエレメントの属性及び位置を、複数のエレメントの第2の属性及び第2の位置と比較することをさらに含む、請求項38に記載の方法。

【請求項40】統計的許容誤差に基づいて、真贋判定の信頼性を確認するステップをさらに含む、請求項39に記載の方法。

【請求項41】前記属性が、光学的偏光の独立吸収度あるいは光学的偏光の独立反射度の二次元座標表現とは異なる、請求項38に記載の方法。

【請求項42】複数の不規則で光学的に複雑なエレメントを、媒体上に付与するステップ;

複数のエレメントの光学的に複雑な属性及びそれに関連する位置を検知するステップ;

複数のエレメントの光学的に複雑な属性及びそれに関連する位置を表すデータを含んだ暗号化メッセージを作成するステップ;

該暗号化メッセージを記憶するステップ;

該暗号化メッセージを記憶した後、媒体を検査して、媒体の特徴を調べるステップ; 及び

該記憶された暗号化メッセージを、媒体の特徴と比較するステップを含む、媒体を真贋判定する方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****(技術分野)**

本発明は、真贋判定および偽造品検知分野に関する。より詳細には、複製不可能でかつ／または暗号化されたコードを評価することにより、対象物を真贋判定できる自己真贋判定方式を用いるシステムに関する。

【0002】**(背景技術)**

真贋判定および偽造防止問題は、例えば紙幣、株券および証券、クレジットカード、パスポート、船荷証券および多くの他の法律文書（例えば、証書、遺言書等）などの多くの場合に重要である。有効であるためには、すべてが確実に真正でなければならない。また、顕著ではない多くの場合においても、真贋判定および偽造防止は、重要である。例えば、改良された確認／偽造防止装置は、例えば船積コンテナの内容物を確認したり、特定の病歴または犯罪歴等を有する個人を迅速に確認するのに非常に有用である。偽造商品というのは、商品、包装、ラベルおよび／またはロゴを偽造した不法なコピー商品である。偽造者が興味を持つ対象物は、生産コストが市場価格よりも低い有名なブランド商品または象徴的な価値を持つ商品である。

【0003】

製造業界では、偽造商品またはその他の不法なコピー商品が、真正商品と直接競争して製造、流通、および販売されることは珍しくない。偽造は、特に繊維、プラスチック、皮革、金属製の商品を含む一般消費者向け商品、または衣料品、ハンドバッグ、財布、香水、およびその他の一般消費者向け商品との組合せ商品の分野において世界的規模で蔓延している。電子製品およびソフトウェア商品も、ライセンスを持たずに商標または著作権的価値を無断で使用する偽造者の恰好なターゲットとなる。増分生産コスト（ライセンス料を除く）の減少に基づくコストの削減は、偽造策略では必要な要素ではないので、偽造商品は明らかに高品質であり、真正商品と酷似している。実際に偽造商品は、非常に真正商品と酷似しているので、消費者は簡単に偽造商品を真正商品と間違える。別の場合には、製

造業者は世界市場を販売習慣および流通習慣毎に分けるので、「偽造」商品は本質的に正規商品と同じであり得る。また、多くの場合、製造業者は知的所有権者から供与されたライセンスによって商品を生産するが、ライセンス契約条件以外の販売も「偽造」となる。

【0004】

犯罪防止および／または不正防止が、巨額な市場であるのは、米国だけである。商業分野では、ジーンズ、化粧品およびコンパクトディスク／ビデオテープ、ソフトウェア等の日常用品にマークを付けることにより、正当な製造業者の許可を得ていない不法コピー商品の偽造（海賊版の作成）及び輸入を防止できる。

【0005】

偽造の可能性を制限するために、様々な防止策が取られてきた。例えば、商品に符号化マーク、または非符号化マーク（例えば、絵画の画家のサイン）を付けることで商品が真正であることを保証しようとした製造業者もいる。悪いことに、符号が復号化され次第、例えば、偽造者がサインの複製を習得次第、この方法は真贋判定目的としての価値がなくなる。紙製品（例えば、紙幣）の場合、偽造防止方法にも二次元真贋判定システム、一例えは、紙幣の製造に使用される紙の中に組み込む透かし模様または特殊な糸を使用してきた。このようなシステムは確かに有用であるが、克服すべき問題がある。例えば、偽造者は日常的に1ドル札を脱色し（特殊な紙幣用の紙に刻印する着色した糸に損傷を与えない方法で）、その後その上に100ドル札の刻印を施す。このように、物理的セキュリティ材料を市場に公開するだけで、それらの制約のない使用に1つの制限を設けることになる。

【0006】

他の真贋判定方法では、三次元のデータを付与するメカニズムを活用している。例えば、多くのクレジットカードに施されているホログラムには、事前に不確定要素（すなわち、二次元糸又は透かし模様に対しての）が数多く付与され、その後商品の真贋判定に使用される。しかし、ホログラムには予め設定された又は確定的なパターンがあるので、複製ができ、偽造商品を作成することもできる。また、ホログラムは一定であるので、商品の適用前、または市場で真正商品から

不法なコピー商品に移行するまでに、盗み取られやすい。偽造者は、本質においては「決まった」ターゲットを狙うので、確定的なパターンを利用する真贋判定メカニズムは、本来偽造されやすい。軍事コードのような堅固なセキュリティ体制では、頻繁に暗号鍵を変える。しかし、この方法は、貴重で時間を争う情報の入手を帮助し、以前に送信されたメッセージのその後の暗号解読を防ぐものではない。真贋判定の一端である任意のエレメントをベースにした真贋判定システムでは、絶え間なく「動く」、繰り返し使用することのないターゲットを用いるので、符号化方式の知識なしでは検知できない複製を行うことは不可能であると思われる。

【0007】

現在の真贋判定システムでは、ある場合においては偽造に対して適切な保護を与えるが、暗号化されたメッセージを解読するために益々強力な道具が入手できるので、長期的に機密を保護するためにはより安全なシステムを構築する必要がある。例えば、政府は監視および調査活動を行うと同時に、定期的に暗号コードの解読または解析を行っている。それに用いられた技術は、即座に企業に採用されており、実際に政府の規制は、脆弱な暗号化基準を維持しようとしているだけで、暗号化の解読を容易にしている。現在の偽造者は、コンピュータだけでなく、物理的偽造防止体制を覆す非常に強力な装置、一例えば、カラーコピー機、半導体チップの解析複製等を入手できる。このような装置を組み合わせることにより、新しい商品真贋判定方法およびシステム、特に偽造されにくい方法やシステム、および／または新しい偽造防止システムに用いる方法を求める強い声が湧き上がっている。

【0008】

様々なラベルを付けた一般消費者向け商品のセキュリティ問題は、突き詰めて考えればある意味では、偽造だと検知されずに同じセキュリティコードの付いた偽造ラベルを誰かが大量生産出来るかどうかについてであるといえる。極端にいえば、スキャナが単に二次元で配置された繊維のようなしの位置を検知すれば、ラベルの単純なコピーは可能となる。蛍光繊維を使用すれば、スキャナは繊維を蛍光するために繊維を適正に照らして、間違った色で蛍光する繊維を区別し

なければならなくなる。二色性繊維を用いることにより、照明源の偏光と色彩に基づいて光を識別的に反射、伝達する繊維を区別し、一度検知したパターンを複製する手段が必要となる。関係する要素が多いほど、良いのは明らかである。このため、測定と複製のために特殊な装置が必要なセキュリティ機能は、好ましい対策である。

【0009】

既存の技術における課題の1つは、真正商品を偽造商品と区別する確固たる体制を作ることである。真贋判定体制が厳格すぎる場合は、環境の変化または風雨にさらされたりすることによるわずかなむらや変形により真正商品が偽造商品だと判断されることになる。一方、真贋判定方式が厳格でない場合は、偽造商品が真正商品であると判断されたり、または偽造者が真贋判定システムの操作を習得して偽造商品を本物であると判定させてしまうことが通常よくあることである。

【0010】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 592, 561では、様々な商品を追跡できる真贋判定、追跡／転用防止および偽造防止システムを提供するシステムを提案している。このシステムには、管理コンピュータ、ホストコンピュータ、マーキングシステム、およびフィールド読み取りシステムが含まれ、これらはすべて互換性があり、データ伝送リンクにより物理的にリンクされる。各商品または商品の材料に識別可能な特有のマークが付けられ、次の検査が可能になる。マークまたはパターンには、暗号化されたパターンにマーキング剤を流す部分と流さない部分がある。パターンは読み取り装置で読み取るか、取り込んで符号化データに解読することができる。その後、入力された情報は、データベース上の真正商品の入力情報と直接比較するか、あるいは解読されて、中央に配置されたデータベース上のデータと比較される。マーキングシステムにより、刻印が制限されるので、限られた数量の認可された符号だけしか再認定が必要になるまでに、印刷されない。刻印の真正を確認するために、カメラで刻印の画像を取り込む。符号化した刻印を施した後、マークの画像が取り込まれ、特定の商品に関する保存されている関連情報と共にデータベースに記憶され得る有効な符号として、集中的に真贋判定される。刻印の付いた商品の監視は、例えば、一意の所

有者識別子、一意の製造業者識別子、一意の工場識別子、一意の仕向地識別子および日時の情報を有する、一意の暗号化されたパターンを含むことにより、容易になる。

【0011】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 367, 148、No. 5, 283, 422およびNo. 4, 814, 589では、認証された識別コードのデータベースに記憶されている任意の数の要素を有する識別コードを用いることによって偽造対象物を検知するシステムを提供する。

【0012】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 367, 319では、貨幣のような対象物にインクジェットプリンターなどで無作為に刻印するシステムを提供する。複製による対象物の偽造は、ランダムパターンの複製を感知することによって検知される。

【0013】

本明細書に引例として記載するS h a c h r a i らの国際特許公報番号No. 97/25177は、宝石用原石をマーク付けする方法と装置に関し、その1つの実施の態様において、宝石用原石のランダムあるいは複製不可能な性質に部分的に基づいて、宝石用原石に刻む暗号コードを提供している。

【0014】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 499, 924は、画像ファイルから作成した画像の真贋判定装置を有するデジタルカメラに関する。本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 351, 302は、対象物の製造番号のような確認可能な性質を符号化する公開鍵暗号化方法に基づいて対象物を真贋判定する方法に関する。

【0015】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 574, 790では、波長、振幅、および変調照射光に対する時間的遅れ等の検知された蛍光性を識別する複数の可変要素に基づいた商品真贋判定用の複数読取システムを提供する。商品が本物であることを確認する、ユーザー決定型のプログラム可能な暗号を決

めるために、バーコードのような空間分布を識別特性として、蛍光性のしるしを付ける。

【0016】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 4, 623, 579では、発光性および蛍光性を組み合せた装飾的様相を有する糸製品を形成するために、縦方向に切れ目を入れた装飾用の複合物を開示する。この複合物には、熱可塑性プラスチック樹脂から成る対の外側層があり、その外側層の間には発光性着色剤、蛍光性着色剤、および樹脂接着剤を有する着色成分を含んだ組成物から構成される装飾層がある。蛍光性着色剤の量は、最大発光性着色剤の量に等しい量重量である。この特許の接着剤は、ポリエステル、ポリウレタン、およびアクリル重合体および共重合体から選択してもよいが、ブタジエン-アクリロニトルゴムとポリウレタン組成物の混合物が好ましい。2枚の樹脂フィルムをこの組成物で被覆して複合物を生成し、続いてフィルムの被覆した表面どうしを互いに接触させ、熱と圧力を加えてフィルムを接合して、装飾用複合品を形成する。

【0017】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 3, 942, 154では、カラーパターン認識方法と装置を開示している。この方法は、予め選択された波長での画素の透過率又は反射率を前もって記憶させておいた基準色を表す値と比較することによって、この目的に使用されるコンパレータは、波長に比例するエラー、または一定値のエラーのいずれかを含むので、画素の値が基準色を表す値に対して一定の範囲内にある場合は、コンパレータの出力は基準値を表す値と同じ値を示すことになる。

【0018】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 3, 839, 637では、布の横列の一定間隔あけた編目に日光の下では見えないが、紫外線を照射すると見える材料を入れて、切断または測定の目印とすることにより、ボルトを緩める必要なしに、その端からロール状布のヤード数を目視で数えることができるということを開示している。

【0019】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 289, 547では、活性状態において異なる最大吸収域と他の異なる特性を有する少なくとも2つの光互変性化合物の混合物を、キャリア組成物に取り込んで、商品上に真贋判定表示データを作成する工程と、この表示データを真贋判定方法の様々な工程にかける工程と、すべての光互変性化合物を活性化させる工程と、光互変性化合物のいくつかを選択的に脱色する工程と、および／あるいは、光互変性化合物をすべて脱色する工程と、様々な手段で様々な活性化工程および脱色工程をした後に表示データを検査する工程とを含むことにより真贋判定方法を可能にする、商品の真贋判定方法を開示している。

【0020】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 767, 205では、選択された大きさ、形、色が均一である各群の各粒子で、通常肉眼で見えるミクロンサイズの粒子の群を作製することに基づいた真贋判定方法と真贋判定装置を開示している。選択された数の群から識別される予定の商品に粒子の個体数を移し、その後光学顕微鏡を用いて高い倍率で、刻印のある商品を検査することによってこのような識別を確認することにより、符号化による識別が行われる。

【0021】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 4, 883, 332では、走査蛍光検知システムを開示している。

【0022】

本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 5, 591, 527では、狭い視野角範囲でのみ見え、周囲（拡散）光で見える画像を形成する様々な屈折率を有する層を持ち、このため即座に基体の真正判定が確実に行える光学式セキュリティ商品とその製造方法を提供する。

【0023】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 580, 950では、リジットロッド主軸を有し、フィルムをキャスティングする時にフィルムの表面に平行に使用する時に、ポリマー主軸を配置する自己配置工程にかけられて、その結果負の複屈折性を示すフィルムとなる溶解可能なポリマーの1種から成る複

屈折リジットロッドポリマーフィルムを提供する。

【0024】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 549, 953では、光学的に調節可能な特性を有する光学式記録媒体を提供する。視野角付きの固有の色の偏移を有する薄膜構造によって、光学的に調整可能なセキュリティ特性と光学的手段により復号化可能な光学式データが提供される。多層の干渉膜は、透明な誘電材料および光吸収材料で作られた記録層、結晶構造変換材料、または磁気光学材料を有する。データは、光学的にまたはフォトリソグラフィー的にバーコードまたはデジタルデータとして符号化される。

【0025】

光学的に調節可能な顔料の使用は、貨幣等の偽造防止用および一般的にコーティング組成物用インクのような様々な用途の技術において説明されてきた。例えば、本明細書に引例として記載する米国特許番号No. 4, 434, 010、No. 4, 704, 356、No. 4, 779, 898、No. 4, 838, 648、No. 4, 930, 866、No. 5, 059, 245、No. 5, 135, 812、No. 5, 171, 363、およびNo. 5, 214, 530で説明されている。無機透明誘電体層、半透明金属層および金属反射層を可塑性のウェブ上に堆積して、ウェブから堆積した層を分離し、薄膜層構造を粉々にして顔料微粒子にすることにより、これらの種類の顔料は調製される。これらの微粒子は、ふぞろいな形をした平らな顔料片状である。これらの顔料は、他の種類の顔料では観察できない二色性効果をはじめとする目覚しい視覚的効果を生み出すことができる。多層薄膜干渉構造は、少なくとも1つの金属反射層、少なくとも1つの透明誘電体層、および少なくとも1つの半透明金属層から構成されている。このような層の様々な組み合わせを利用して好みの光学的に調節可能な効果を得ることができる。層の厚さは、顔料の好みによって調節できる。例えば、本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 135, 812では、有効な厚さについては、金属反射層は約80nm、半透明金属層は約5nmであると記述しており、透明誘電体層の一定の設計波長の複数の二分の一波長板の厚さについて記述している。

【0026】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 5, 193, 853とN o. 5, 018, 767では、マークの付いた画像が一般的なコピー機の通常の走査解像度とは異なり、微細なドットまたはラインピッチを有して、機械的な複製を検知可能にする偽造防止装置を提供する。

【0027】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 4, 514, 085では、書類にカプセル封入した液晶でマークを付け、その後液晶独特の光学的特性を利用して、書類を確認することによる、書類の真贋判定方法を提供する。

【0028】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 4, 507, 349では、合成層およびその層の上の昇華可能な染色形式の画像を用いる貨幣のセキュリティシステムを提供する。

【0029】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 5, 601, 683では、溶剤に弱い染料性インクで印刷された背景模様またはロゴを有する複写防止書類を提供する。この複写防止機能付き背景模様またはロゴの存在によって、複写が規制される。

【0030】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 5, 602, 381およびN o. 5, 601, 931は、ラベル内の磁気粒子の無作為な分布やラベルに印刷された分布を表す暗号化コード、および場合によってはラベルに刻み込まれたデータに基づいてラベルを真贋判定するシステムと方法に関する。

【0031】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 3, 701, 165では、磁気検出装置により検出できる物質を使って、衣料品にしるしを付ける方法を開示している。衣料品に付いている磁気物質が、衣料品の製造工程中に検出される時と、ステッチの検出結果に応じて、その次の衣料品製造工程が始められる。

【0032】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 4, 820, 912では、ベース部分に散り散りに埋設されているステンレス鋼纖維が無作為に分布している書類をマイクロ波を利用して書類を真贋判定する方法及び装置を提供する。書類またはカードの中に散り散りに埋設されている多数の金属ワイヤーにマイクロ波をあて、応答マイクロ波サインに反応する適切なデジタルマークを、所定のルールに従って書類またはカードの正しい範囲に記録する。書類またはカードの真正を確認するために、マイクロ波を書類またはカードに照射し、マイクロ波に反応するサインをデジタルマークで照合する。マイクロ波に反応するサインとマークが一致した時、その書類またはカードが本物であると判断する。

【0033】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 4, 157, 784では、印刷物の削除または修正を光学的に判明する書類機密保護システムを開示している。

【0034】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 3, 391, 479では、カード上の情報を保護する二色性フィルムを提供するカードセキュリティシステムを開示している。

【0035】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 3, 880, 706では、紙パルプ基体の中の溶解した高分子ネットにより提供される書類機密保護システムを開示している。

【0036】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 4, 247, 318では、不織ポリエチレンフィルム・フィブリルシートから成るセキュリティペーパーを提供する。

【0037】

本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 4, 186, 943では、銀行券または書類本体に光学的に特色のある薄いフィルム構造を提供する、銀行券または書類のセキュリティシステムを開示している。

【0038】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 445, 039では、読み取り可能な物理的特性を持つセキュリティ・エレメントを有する符号化された書類機密保護システムを開示している。

【0039】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 652, 015では、精巧な刻印を施した金属で被覆したフィルムを用いた銀行券または紙幣用のセキュリティペーパーを開示している。

【0040】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 552, 617では、キャリアが溶解した後でも残る符号を有する、マイクロキャリア材料の溶解可能な細片を提供する書類機密保護システムを開示している。本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 437, 935では、紙繊維に付着していて、ウェブが溶解した後も残るコードを有する溶解可能なキャリアウェブ材料を提供する書類機密保護システムを開示している。

【0041】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 393, 099では、ホログラムおよび回折格子のような埋設された微小画像セキュリティ機能を持つ貨幣等の偽造防止方法を提供する。

【0042】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 426, 700では、書類の情報内容を確認するために、書類の種類を確認する公開鍵／秘密鍵システムを提供する。本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 420, 924およびNo. 5, 384, 846では、真贋判定される対象物の画像を記録している安全なIDカードを提供する。本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 388, 158では、改ざんまたは変更から書類を保護する方法を提供する。

【0043】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 375, 170、No.

. 5, 263, 085およびNo. 4, 405, 829では、暗号化方式とデジタルサイン方式を提供する。本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 600, 725およびNo. 5, 604, 804では、公開鍵と秘密鍵暗号システムを提供する。本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 166, 978では、いわゆるRSA方式を実施するマイクロコントローラーを提供する。RSA、Redwood CAから取得可能ないわゆる公開鍵／秘密鍵暗号化プロトコルを使用して、デジタルサインで製品をラベル別けすることができる。本明細書で明白に引例として記載するR. L. Rivest、A. ShamirとL. AdlemanによるACM21(2):120-126(1978年2月)の文書の「デジタルサインおよび公開鍵暗号システムの取得方法」を参照のこと。この場合、符号化する側はいわゆる秘密鍵で適切なアルゴリズムを使用してデータを符号化する。メッセージを復号化するには、符号化する側と関係のある人に配布される公開鍵と呼ばれる第2の符合を所有していなければならない。この公開鍵を使用すると、暗号化されたメッセージが解読され、符号化する側の身元が確認される。この方式においては、符号化する側に確認手順を知らせる必要はない。この方式についての公知の様々な応用例によって、当事者間の秘密の通信が可能になり、または供託鍵によって例外的な真贋判定手続中のデータを除くデータの機密保護を確実にする。特に本明細書で引例として記載するW. DiffieとM. E. Hellmanによる1976年11月発行の電気電子技術者協会会報情報理論IT-22号の644ページから654ページの「暗号文の新しい方向」、R. C. MerkleとM. E. Hellman著の1978年9月発行の電気電子技術者協会会報情報理論IT-24号の525ページから530ページまでの「トラップドアップザックにおける情報とサインの秘密化」、FiatとShamir著の(1986年8月発行)暗号要領86の186ページから194ページまでの「あなたの身分証明の仕方: 身分証明とサインの問題の実用的な解決法」、1991年8月発行の草稿「基準と技術の国内機関」、およびH. FeilとW. Diffie著の暗号要領(1985年)の340ページから349ページまで「多項式置換に基づいた公開鍵へのアプローチの分析」も参照のこと。

【0044】

別の符号化方式では、一般の人々はメッセージを解読できないけれども、認可されている符号の保持者が解読できるDES型データ暗号化システムを使用する。このシステムでは、メッセージを解読し宝石の真贋判定を助力する符号化する側の関与が必要である。

【0045】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 191, 613、No. 5, 163, 091、No. 5, 606, 609およびNo. 4, 981, 370では、電子公証技術を用いる書類真贋判定システムを提供する。本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 142, 577、No. 5, 073, 935、およびNo. 4, 835, 961では、電子文書の真贋判定のデジタル公証システムを提供する。

【0046】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 816, 655では、公開鍵／秘密鍵方式と、更に書類から解読された情報を用いる書類の真贋判定システムを提供する。

【0047】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 637, 051では、偽造や変更が難しい暗号化されたメッセージを印刷するシステムを提供する。

【0048】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 630, 201では、取引データを符号化するためにランダム変数を用いる電子取引確認システムを提供する。

【0049】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 463, 250では、低密度符号化システムおよび真贋判定アルゴリズムに基づいて偽造コードを検知する方法を提供する。

【0050】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 5, 464, 690および

No. 4, 913, 858は、ホログラフセキュリティ装置付きの証明書に関する。

【0051】

本明細書で引例として記載する米国特許番号No. 4, 150, 781、No. 4, 494, 381、No. 4, 637, 051、No. 4, 864, 618、No. 4, 972, 475、No. 4, 982, 437、No. 5, 075, 862、No. 5, 142, 577、No. 5, 227, 617、No. 5, 283, 422、No. 5, 285, 382、No. 5, 337, 361、No. 5, 337, 362、No. 5, 380, 047、No. 5, 370, 763、No. 5, 243, 641、No. 4, 514, 085、No. 4, 199, 615、No. 4, 059, 471、No. 4, 178, 404、No. 4, 121, 003、No. 5, 422, 954、No. 5, 113, 445、No. 4, 893, 338、No. 4, 995, 081、No. 4, 879, 747、No. 4, 868, 877、No. 4, 853, 961、No. 4, 812, 965、No. 4, 507, 744および欧州特許番号No. 0, 328, 320も参照のこと。

【0052】

このように、商取引の全体にわたって商品が一意に識別され、追跡されるように、製造工程中の商品の刻印付けの制御、刻印付け、刻印指示を行い、刻印の検知相互確認を行うシステムと方法が必要である。更に、刻印付けは一般に入手できる装置ではすぐには複製できず、刻印には商品の真贋判定、識別、および追跡に必要な十分な情報を含んでいるような商品刻印付け方法とシステムが必要である。また、個々の商品毎に異なる刻印を付与し、異なる真正ラベルが違う商品に貼付されることを防止し、ラベルまたは関連する対象物の偽造を防止する商品刻印付け方法も必要である。

【0053】

更に、必要なシステムおよび方法というのは、物理的セキュリティを与え、量販市場向け一般消費者用商品に適用できるシステムおよび方法であって、つまり安価で、簡単に適用できるシステムであって、安全なハードウェア設計を有し、

物理的セキュリティと識別コードによって簡単に識別されるような、ラベル付けおよび偽造防止システムに、安全な機能を提供する改良されたシステムおよび方法が、必要である。

【0054】

(発明の開示)

従って、本発明は、少なくとも2段階のセキュリティと、真贋判定書の観察可能な特徴に与えられる物理的レベルと、真贋判定書および／あるいは真贋判定される対象物の独特の特徴を判定書のマークの中で暗号化することによって、提供される情報レベルとを付与することによって、対象物の真贋判定を行うシステムに関する。

【0055】

ラベルの移し替え（真正商品から取り外して偽造商品へ貼付すること）を防止するセキュリティのレベルを提供するために、ラベル表示された対象物の特性を暗号形式で判定書（ラベル）上に符号化することも可能である。従って、ラベルは対象物用に特別に作られる。この場合、対象物の特定の特性、例えば潜在的な特性の群から選択されている特性は公開する必要はない。この場合、このレベルでの真贋判定は、信頼できない人によって直接行われることはないか、または安全な環境の中で完全に自動化されている。例えば、特定のランダムパターンまたは未決定パターン、または対象物の関係、好ましくはラベルの対象物に対する関係を含んだ対象物の関係が、特性として測定されてもよい。対象物の種類は、例えば8種類以上の無作為に分布した異なる形状に制限してもよい。真贋判定するために、対象物の種類を決め、正しく符号化しなければならないので、ラベルは対象物の種類と一緒に符号化され、これにより大量複製が困難になる。真贋判定の分野では確実に属性を測定しなければならないことを念頭におきながら、要求される好ましい確実性の程度によって、対象物の属性およびその測定方法が決まる。逆に言えば、対象物の属性および測定方法の選択によって、真贋判定の信頼性および確実性は影響を受けるということである。複数の属性をセキュリティ効果を上げるために符号化してもよいのは明白である。

【0056】

本明細書で使用される「不規則に間隔をあけた」という用語は、ランダムに間隔をあけた、例えば、固定のパターンのない統計的ばらつきをもって間隔をあけたということと、擬似ランダム的に間隔をあけた、例えば、一般的な分析の範囲内で繰り返しがない、または複雑な式を解読することは不可能であるような複雑な式によって決定されたパターンで間隔があけられたということを含む。

【0057】

従って、真贋判定書を偽造商品に添付するという2番目の問題に対処するために、商品の一意的またはランダムな属性が測定され、商品に添付するまたは証書に刻印して記録される。従って、判定書の真贋判定では、ラベルだけでなく真正商品も分析しなければならない。製造を可能にする測定信頼性許容誤差および測定誤差を定める必要と、時間が経過しても真正であると分類される商品のわずかな変化を考慮に入れる必要がある場合には、いかなる特性も、その母集団の分類にはいくらかの制限が設けられる。従って、判定書と対象物の両方の特性の符号化が相応しい場合には、所定の精度で符号化が行われるので、ほとんどエラーのない信頼できる真贋判定が実施される。ある実施態様では、測定される対象物の特性は、それ自体判定書上に機密を守るために符号化されているので、解読するまでどの特性が測定されることになるのかわからない。

【0058】

符号の刻印付けは、例えばインクジェットプリンター、レーザープリンター、機械的刻印付け等の公知の方法で実施できる。小切手等の金融証書については、磁気インキコード装置（M I C R）のような既存の小切手読取装置と互換性がある方式で、符号化された刻印を行うのが好ましい。銀行小切手の場合は、真贋判定された小切手を認証し、画像を映し、その後物理的照合を抹消し、画像が処理されて、清算するのに使用される用済小切手銀行保管制と共に真贋判定を行うのが好ましい。例えば、本明細書で引例として記載する米国特許番号N o. 5, 668, 897および5, 748, 780を参照のこと。

【0059】

銀行券や小切手等の多く場合は、証書それ自体が、価値のある商品であるので、いかなる他の商品も関わることはない。このような証書にはひとつひとつ刻印

(例えば、小切手の詳細) または連番が付いていてもよい。この場合、これらの刻印は符号化されているので、改ざんまたは偽造を防止できる。

【0060】

先行方法とは異なり、本発明では、銀行券および小切手は自己真贋判定される。すなわち、それらは高い確率で真正であると判定するために、符号化された十分な情報と十分な情報機密性を有しているということである。遠隔データベースに照合するため、インデックスを付与してもよいが、好ましい実施態様では、この遠隔データベースへの照合は、代理の真贋判定となるため必要とされない。

【0061】

このように、本発明は、このシステムの機密を保護しながら、証書（例えば、銀行券、小切手、織りこみのタグ等）を確認するために、比較的専門知識のないユーザーによる証書の真贋判定に使用される真贋判定装置を含む。また、例えばセキュリティ機能を付与して、符号を「解読」するのに真贋判定装置が使用されるのを防止することができる。そのため、真贋判定装置には、下記のような数多くの特性があるのが好ましい：（1）小型であること、例えば 0.05m^3 未満、好ましくは 0.01m^3 未満であること。（2）電力消費が少ない、例えば平均約100ワット未満、好ましくは休止時が約1ワット未満で、最大消費電力は20ワットであること。（3）分解および解析複製に対して物理的セキュリティがあること。（4）解析複製またはコードの読み取りに対する電子機密保護があること、（5）偽造証書の繰り返しの確認に対する操作上のセキュリティがあること。（6）稼動を維持するために定期的に再確認が必要なタイムアウトを認定していること。（7）ユーザーと特定の使用を突き止めるための監査追跡能力を有すること。（8）汚れ、欠陥画素、磨耗等の時間の経過による変化を補償する適応能力を有すること。（9）予想不可能な真贋判定システムであること。例えば通常の分析にしては非常に詳細に判定書の異なる下位部分を選択的に分析すること。（10）高度な機密保護暗号アルゴリズムおよび複数の冗長で独立した暗号体系に対する任意的なサポートを有すること。

【0062】

ラベルまたは判定書に多種多様なレベルの符号を付けてもよい。このように、

たとえ第1レベルの符号が解読されても、1つ以上のバックアップ符号を用いることができる。単一レベルの複合コードに比べてこのシステムの有利である点は、最初の例で使用された検知装置の複雑度を軽減して、より高度なレベルのコードの性質および存在を必要な時まで明かす必要がないということである。

【0063】

ラベルまたは判定書の大量複製を防止するには、ラベルまたは判定書の様々な特性を示す符号を暗号化して、印刷するのが好ましい。符号を確認する際には、関連する特性が一致しなければならない。このようなシステムにより、まだラベル付けまたは商品および判定書の生産を続けさせながらも、いかなる偽造体系をも著しく複雑化することができる。より単純なシステムでは、ランダムなまたは擬似ランダムと思われるコードの単なる反復を検知して、複製品を判明する。

【0064】

異なる商品への真正ラベル移し換えを防止するために、ラベル上に商品の一意的あるいはランダムなまたは準一意的な特性を符号化する。このようにして、ラベルを別の商品の移し換えたことを検知することが可能である。

【0065】

暗号解読に対して万全であるためには、複数の符号化システムを用いることにより、例えば符号化システムのひとつが「解読された」としても、完全なシステム不良を回避することができる。例えば、3つの異なるアルゴリズムを用いて、潜在的に3つの異なる基準に基づいた3つの異なるコードを判定書に付与してもよい。

【0066】

符号化および真贋判定には、根本となるアルゴリズムの決定、および／または偽造商品への有効なコードの生成をまねく改ざん、解析複製または大量の呼びかけ信号を防止するシステムを用いるのが好ましい。従って、例えば安全なセントラルサーバーが安全な通信チャネル上で真贋判定を行える。

【0067】

自己真贋判定は、公開試験アルゴリズムを基本にすることができるが、このアルゴリズムに高い安全性がない場合は、高度な安全性が必要な用途には好ましく

なく、適度な度合いの安全性が必要な用途には使用してもよい。私的（秘密）暗号鍵が発見され、公開された場合、符号化の有用性はなくなり、更に解読された符号を持つ真正商品がすべてなくなってしまうまで、偽造者は検知されないままであるという危険がある。自己真贋判定システムは、符号が解読されるまで連続的な解読の試みにさらされることになるが、真贋判定符号（秘密鍵）が発見されると、その符号が繰り返し使用してもよい。

【0068】

判定書に刻印された符号は、目に見えたり、判読可能である必要はないが、むしろそれ自体に安全性があればよい。このような理由により、特殊なインク、印刷技術または情報記憶システムを用いてもよい。

【0069】

明白なマークパターンの上にある追加情報を符号化するために、例えば意図的なまたは「擬似ランダム的な」不規則性（ランダムのように思われるが、データパターンの中に情報がある）を刻印上に加えてもよい。マーク付け工程におけるこのような不規則性には、ドット位置、強度および／または寸法変化、および様々なドットの重なりの度合いが含まれ得る。パターンを符号化する知識がないと、位置的な不規則性はランダムジッタのように見え、強度の不規則性はランダムであるように見えてしまう。擬似ランダムパターンは、ランダムノイズパターンの上に重ね合わせられるので、実際の符号位置または予め作製された刻印の強度を基準にして、エラー訂正コードを前後に動かして、擬似ランダムなノイズを別々に符号化することが望ましい。このように、理論パターンよりむしろ実際のマークパターンのフィードバックを使うことによって、擬似ランダムな信号の振幅を実際のノイズの振幅近くまで下げて、信頼できる情報を検索することができる。擬似ランダムな信号レベルを下げ、実際のノイズ上の擬似ランダムな信号を変化させることにより、ノイズ自体がランダムかつ刻印システムの精度に近いまたはそれ以上になるので、刻印を複製することがより困難になり、また、符号化システムの予備知識がなければ益々検知することが困難になる。

【0070】

英数字コードと他の簡単な可視コードは目視で読み取れるけれども、複雑な符

号化システムでは、読み取り用の特殊な装置が必要である。従って、本発明の別の側面は、判定書に刻印された読み取りコードの自動化システムを提供する。画像分析能力は、一般的に用いられる符号の種類に応じて調節または適用され、マークの関連詳細情報の分析を減少させる。そのため、擬似ランダムなコードが刻印パターンの中に現れる場合、各マークの位置および相関関係が分析される。

【0071】

このように、本発明のある実施様態では、蛍光二色性繊維を用いた真贋判定機構を提供することにより上記の問題を解決し、先行技術に固有の部分最適化を克服する。繊維は、ランダムに非限定的に基体に組み込まれるか、または基体の一部を構成する。つまり、基体のいずれかひとつを検査することにより、他のいかなる基体のパターンおよびそのパターンを表すコードが明らかにされないということである。このパターンは、保存した基体に索引を付けて基体の識別体と共にデータベースに記録され、および／または刻印された暗号コードと一緒に基体上に符号化される。

【0072】

好ましいシステムでは、シート状の物質、真贋判定書あるいはラベルを使用して、蛍光染料を含む二色性繊維を組み込んで、組み合わせて使用することにより、広い範囲の用途において偽造を防ぐ高度な機密保護システムを確立する。二色性ポリマー繊維は真贋判定される対象物の一部分を構成してもよい。これらの繊維は、比較的製造するのが難しく、紙又は織物に組み込むには特殊な装置が必要である。更に、これらの繊維は目視可能なので、この繊維の判定書の偽造は精密には行えない。このシステムにより、解析複製工程を非常に困難かつ高価にすることにより偽造に対して高い安全性を維持しながら、ラベルの現場での即時確認が可能になる。どのラベルも決して同じものはないが、ラベルは非常に安価で製造することができる。刻印されたコードが判定書自体と一致するかどうかを確認するためには、完全にランダムな繊維パターンを光で照射して、スキャナで読み取る。その後、読み取られたパターンを符号化されたパターンと比較して真贋判定を行う。

【0073】

好ましい実施態様によると、判定書上のパターンは、表面上に投影された画像として表示され、表面は平坦なシートに限定される必要はない。従って、判定書パターンの相対的な変形は、公知の技術を使った数学的分析によって解読される。例えば纖維の損失または見えにくい纖維、ノイズ、干渉物質による環境汚染、元の符号化工程などにおけるエラーまたは干渉を表す、符号化されたパターンとのずれおよび、相対的変形を使って判定書自体が最初に符号化された判定書と一致する確率が確認される。このように、確認された真贋判定には、真贋判定書の特性における確率的なばらつき、および関連するセキュアコードの生成における確率的なばらつきに基づいて信頼性が付与される。その後、閾値を使って、真贋判定方法における許容可能誤差率（正の誤差および負の誤差）を決定することができる。

【0074】

中央情報保管所（データベース）にアクセスせずに真贋判定を可能にする情報提供レベルの安全性を生成するには、ランダムあるいは意的な二色性纖維の位置又は特定の特性を求め、それらを使用して暗号化されたアルゴリズムキー（又は秘密鍵）がひそかに保持されている暗号化されたコードを生成する。従って、判定書を真贋判定するためには、二色性纖維の位置または判定書の真贋判定の特性にコードが一致しなければならない。二色性は、既存の複製システムでは制御できない特性を備えているので、符号を有する判定書を検知されずに複製することは非常に難しい。

【0075】

ある実施の態様においては、対象物自体が、1ないし複数の二色性纖維でラベルされており、その配置、方向、特性が判定書上で符号化されている。例えば、装置は、少数の二色性纖維を衣類の特異的あるいは準特異的な位置に縫い付けるものであってもよい。このような纖維は、ほぼ不可視であるが、特殊な検出装置により容易に検出可能である。あるいは、二色性纖維を、ロゴを形成する等の目的のため、可視状態で設けてもよい。このようなロゴは特異な可視特性を示し、少なくともこのセキュリティレベルにおいて、一般の人々は、対象物真贋判定することができる。

【0076】

本発明の別の実施の態様によれば、繊維に、二色性、色彩、コーティング厚などの空間的な模様変化を付与し、付加的な再現困難な自由度をセキュリティ方法に組み込んでもよい。このような変化は、ランダムなものあるいは比較的特異なものであってもよく、例えば、対象物を固有に識別するに充分な情報内容を含んでいてもよい。例えば、製造中に繊維の「延伸度」を変えたり、レーザダイオード加熱などによる改質後処理によって、二色性繊維の長手方向の偏光角を制御して、繊維上に距離により異なる偏光角パターンを形成してもよい。このパターンは、真正ランダムなもの、繰り返し間隔が任意に大きな疑似ランダムなもの、あるいは、規則的なパターンを有するものであってもよい。何れの場合も、繊維（対象物上のものあるいは判定書上のもの）が真贋判定判定書上で暗号化されているので、特定の特性について繊維を分析し、その特性や、可能であればその他の特性との関連性を部分的に使用して判定書を暗号化する。なお、繊維上でのこのようなパターンの複製は特に困難であり、単なる二色性繊維の存在に勝る有用かつ付加的なセキュリティ特性となる。

【0077】

上記のように、繊維の選択的な染色や脱色あるいは繊維の一部の選択的延伸により二色性を導入することによって、糸や繊維に様々な二色性特性を付与してもよい。ある実施の態様において、レーザなどの光線を使用して、繊維内の染料を励起し選択的に脱色し、繊維に情報を「書き込む」ためのシステムを提供してもよい。別の実施の態様においては、繊維または基体は、電磁光学記録層で被覆されており、この層がキュリー温度を超えて選択的に加熱され、選択的に磁場に曝されて測定可能な偏光効果を誘起する。

【0078】

製造工程において、あるいは製造工程と同時に、または使用時点において、繊維を改質してもよい。レーザを使用して繊維を改質する場合、繊維を加熱して分子の配向を変化させたり、繊維中の染料を脱色して蛍光種の濃度を低下させる。規則的パターン、ランダムパターン、疑似ランダムパターン、あるいは無秩序動作状態でレーザを駆動してもよい。後者の場合、レーザの本質的な不安定性を利

用する。なお、Van Wiggeren&Roy, "Communication with Chaotic Lasers", Science, 279: 1198-1200 (1998年2月20日) に従って、情報信号をレーザ出力上で変調し、無秩序偏差によりマスキングして、暗号化データ信号を得てもよい。動作パラメータと初期状態を含む同様の特性を有する受信システムレーザの状態を再現することによって、出力信号からデータを復号化することができる。Gauthier, D. J., "Chaos Has Come Again", Science, 279: 1156-1157 (1998年2月20日) も参照。このように、例えば、連続番号またはその他の符号を繊維に付与してもよく、これにより、符号化システムパラメータの知識がなければ検出や複製が困難となり、付加的セキュリティレベルを提供する。

【0079】

繊維の二色性は染料分子に関係するので、繊維内に複数種の染料を含有させることができる。特異的な吸収／蛍光スペクトルを有するそれぞれの染料は、別個に検出可能である。さらに、各染料濃度を製造工程中に変えたり、例えば、特定の染料種の最大吸収波長のレーザにより後工程で選択的に脱色してもよい。したがって、例えば、市販の3色画像検出装置を用い、3つの別個の染料を検出して、真贋判定体系に付加的な自由度を与えてよい。なお、二色性繊維が好適であるが、各染料は必ずしも二色性特性あるいは特異二色性特性を備えている必要はない。このように、二色性、蛍光性および吸収／透過特性を繊維の潜在的に特異特性とすることも可能である。

【0080】

本発明の別の実施の態様において、二色性特性を有する微小球体を提供する。この場合、データマップは、微小球体の位置と偏光軸方向を含み、染料からの直線的な蛍光放射軸の場合には3次元ベクトルである解釈され、染料から放射状に対称的な蛍光放射の場合には2次元ベクトルであると解釈される。このような微小球体は、例えば、リソグラフィ、インクジェット印刷、特殊レーザ印刷（融着装置における二色性に対する望ましくない変化を回避するための配慮が必要）などの印刷プロセスを利用して対象物に付与されることが好ましい。

【0081】

本発明のある実施の態様によれば、二色性繊維は、ポリマ一生地に蛍光染料が混合されたナイロンで形成されている。形成工程において、繊維は延伸され、これにより延伸軸に沿って分子が配向する傾向にある。この異方特性により二色性が生じ、様々な偏光軸の光に特異な影響を与える。したがって、繊維は、この特異な効果により、特に蛍光染料の吸収／放射に対応する波長において偏光回転を有することになる。なお、ナイロン自体も二色性であるが、通常、可視波長やその他の測定容易な波長では、その効果は容易に観察されない。一方、染料は、有用な光学的相互作用を有し、そのような加工状況下で高度な異方性が得られるよう特に選択される。

【0082】

好適なナイロン二色性繊維は、例えば、繊維中の染料の量や種類、製造中または製造後あるいは識別基体への配置後の光学的、熱的、物理的、化学的繊維改質（化学的または光学的脱色、加熱、延伸、繊維変形）など、数々の識別偏差を考慮に入れる。このように、数々の自由度が可能となり、検出のための数々の戦略を提供し、複製を困難にする。好適な偏差には、染料の量や物理的な延伸があり、両者とも繊維の製造工程の初期段階で制御可能である。これら2つの偏差は、例えば数ミリメートル以下の範囲の比較的短距離に亘って付与されることが好ましく、比較的高度な情報保持能力を与え、これにより、比較的短い繊維でも基体を識別するに充分な情報を提供することができる。あるいは、変調レーザを用いて、繊維を改質し、染料や分子鎖組織を変化させてもよい。このようなレーザによる符号化は、ミクロン単位の物理的規模で適用可能であり、厳密な許容誤差で制御することができる。しかし、微視的な偏差は、ラベリング工程で埋め込まれ、繊維中で埋込エレメントに対して偏移が起こり得る。したがって、このような微視的偏差を読み取るように設計されたシステム全体は、頑丈で、誤識別や誤認を回避するために統計的な閾値を設定するようにしなければならない。

【0083】

また、温度、湿度、気体などの環境状態に選択的に感応する繊維を使用して、光学的特性などの特性変化をこのような状態変化に基づいて測定するようにしても

よい。

【0084】

繊維で形成されたラベルを、繊維の識別位置や繊維の識別特性に基づいて識別してもよい。繊維は、識別特性を阻害することなく確実な識別ができるような密度で、ランダムに担持体に分散されていてもよい。例えば、米国紙幣に使用されている工程のように、繊維をパルプと混合して紙を形成してもよい。繊維の配置は、繊維配置と基体自体の相関関係を考慮に入れて決定される。

【0085】

繊維の使用量は、繊維材とラベルの一般公開を規制し、最小限に抑えるためにできるだけ少量とすることが好ましい。繊維材やラベルが大量に一般的に入手可能になると、このような繊維の再利用またはラベルの再使用のリスクが高まり、セキュリティ対策としての単なる繊維の存在が搖るぐこととなる。

【0086】

本発明の別の特徴によれば、繊維には、環境への暴露や時間の経過と共に不可逆的に変化する成分が含まれていてもよく、市場で繊維が長期間存続することを困難にする。このような成分は、例えば、通常の状態において周囲の光や酸素へ曝されることによって劣化する染料や添加剤であり、あるいは、形成された繊維内の化学反応が進行した結果生じるものである。もちろん、このような劣化により、長時間経過後に、真正な正規品の貯蔵や出荷力を制約してしまうので、容疑品の真贋判定を迅速にせざるを得なくなる。したがって、この手法の選択と実行は、適切な状況に限定される。

【0087】

繊維の符号化特性は、比較的高速で自動的に決定されることが好ましく、高度な技術を有するオペレータや信用委託する人材がいなくても、元のラベリングと真贋判定プロセスを効率的に進めることができる。

【0088】

対象物に付けられたラベルに繊維を組み込む場合、好適な画像スキャナとしては2次元画像スキャナであるが、銀行券や証書、小切手に対してはライン走査画像センサーが好ましい。

【0089】

本発明の別の実施の態様において、二色性繊維や様々な符号化繊維などのセキュリティ糸を構造の一部として含む織布ラベルが形成される。二色性繊維には、低二色性を有するほぼ同一の繊維を点在させてもよい。特殊繊維は、所望のセキュリティレベル（最低限の情報内容を定義する）を提供するに充分な密度で配合され、その最高密度は対象となる特定の特性の検出を妨げないような密度に限定される。ラベルは、短い単一長の繊維を少量含んでいてもよく、符号化繊維または特殊繊維のみで形成されていてもよい。このラベル自体にセキュリティコードまたは識別コードを印刷してもよく、あるいは、このようなコードを、対象物に関連する別の基体、例えば正札やその他のラベル上に印刷してもよい。

【0090】

このように、二色性繊維は、製品ラベルに組み込まれていてもよい。例えば、衣類の多くは織布ラベルを有する。したがって、二色性繊維を織物工程に組み込んで、織物または縫製工程において二色性繊維の糸巻を使用して、ラベルの重要な部分を形成してもよい。単に二色性繊維の組み込むだけでなくセキュリティを提供するために、例えば蛍光染料や二色性特性を有するナイロン繊維などの繊維を、その長さ方向に沿って不均一に染色したり、二色化する。このような不均一な染色や二色化は、ナイロン繊維形成工程や形成した繊維の改質後処理に組み込んでよい。分子の相対的配向を変えるために製造工程中に繊維を機械的に延伸したり、結果として二色性を与える偏光軸を変えたりすることによって、二色性を変化させてもよい。このような製造上の偏差は、真正ランダムであってもよいし、規則的でも疑似ランダム（すなわち、外見上はランダム）でもよいが、公知のアルゴリズムにより生成される。比較的少量の二色性繊維を使用して、ラベルを一意的または準一意的に識別するに充分な情報を担持するようにしてもよい。しかし、符号化繊維あるいは符号化と非符号化繊維の混合繊維で、織布ラベルの全体あるいは一部を形成してもよい。

【0091】

衣類または織布製品の場合、二色性繊維で製品自体の一部を形成してもよく、実際、ロゴやマーキングに織り込まれてもよい。例えば、衣類において、特定のス

テッチパターンや、縫い目ステッチと基礎となる織布の織りとの関連性を特性としてもよい。衣類の等級には、例えば、ステッチ針と織布の織りとのランダムな配列に基づいて、10の異なるランダム分布構造をあってもよい。衣類の特定の部位におけるステッチパターンと服地の糸との関係は、通常ランダムであるが、安定している。その他の製品の場合、寸法または許容誤差、色彩または染料分布、不可視マーキング分布などを測定してもよい。

【0092】

二色性を検出するために、本発明のある実施の態様では、波長または偏光角などの異なる特性を有する二つの光源を使用して、精度とセキュリティの向上のために連続的に二色性繊維を照光する。あるいは、単光源を連続的に濾波してもよい。

【0093】

本発明は、このように、ラベルや判定書の特異な特性を読み取り、特異な特性を定義する暗号化メッセージをその上に刷り込んで、ラベルや判定書を自己真贋判定するシステムを包含する。ラベルや判定書に関連する対象物の特異な特性や識別特性を更に任意に確認してもよく、ラベル上に暗号化メッセージとして印刷して、対象物とラベルや判定書を一意的に関連付けてもよい。好ましくは、対象物の特性は、ランダム許容誤差あるいは非常に多様な側面があり、再生は困難であるが、経時的に比較的安定しており、測定には比較的反復可能である。特性が経時変化する場合、このような変化は予測可能であり、製造日などの識別が可能であることが好ましい。上記のように、真贋判定アルゴリズムは、「通常の」変化またはそれを補償あるいは考慮して、判定書やラベルの再チェックや手作業検査を最低限に抑えることができる。

【0094】

したがって、ラベリングシステムは、紙に埋め込まれている二色性繊維の分布を読み取るための偏光感応型画像装置などの、ラベルや判定書の特異特性を読み取るための読取装置を備えており、さらに、ラベリングする対象物の寸法、許容誤差、色彩、縫製、糸パターンなどの識別特性を測定する装置を任意に備えている。その後、アルゴリズムを使用してこの情報を暗号化し、暗号化メッセージを作

成して、例えば染料昇華型プリンターやインクジェットプリンターを使用してラベルに印刷する。暗号化は、例えば40ビットアルゴリズム、56ビットアルゴリズム、126ビット省略アルゴリズム、1024ビットアルゴリズムを含むマルチ・レベル・システムであることが好ましい。各メッセージレベルは、ラベル上に個別に印刷されることが好ましく、例えば、40ビット暗号化メッセージは英数字列として、56ビット暗号化メッセージは二進コードまたはバーコードとして、128ビット省略暗号化メッセージは2次元マトリックスコードとして、1024ビットアルゴリズムは1ないし複数の色彩のドットの疑似ランダム配置として、ラベル表面に印刷される。あるいは、高いレベルのメッセージを低レベルのアルゴリズムによって暗号化して、マルチ暗号化システムを提供するようにしてもよい。好ましくは、各暗号化メッセージは、任意の冗長な符号化により、あるいは、潜在的に符号化情報の重複なしに、ラベル及び／あるいは対象物に関する更に詳細な情報に順次対応する。このシステムにより、現場に配設される読取装置を、経時的に更に複雑なコードを復号化する読取装置に順次転換またはアップグレードすることができる。より複雑なコードの使用と、対応するコード読取装置の公開を必要とされるまで制限することにより、このようなコードの時期尚早な崩壊のリスクを低減する。さらに、様々な複雑さのコードを使用することによって、読取装置の代わりとして輸出や使用の制限がある場合であっても、国際的な使用が可能となる。

【0095】

また、本発明は、符号化特性に対応するラベルの特性を読み取り、関連する対象物の特性を任意に検出あるいは入力する読取り相装置を提供し、手動または自動的にラベル上の印刷コードを確認する。コードが確認されれば、ラベルや対象物は真正品である。

【0096】

マーキングシステムと読取装置は、両方ともアルゴリズム用のセキュア・メモリを有することが好ましく、アルゴリズムは、装置に物理的な改ざんが行われると失われる。さらに、装置は、重大な回復不可能なエラーが起こった場合にアルゴリズムを消去するフェイルセーフモードを有することが好ましい。さらに、シス

テムは、些細なマーキングまたは継続的な問い合わせに対する安全策を備えるとともに、高い処理量を可能にし、対象物やラベルのマーキングとチェックを行うことが好ましい。

【0097】

読み取り装置内のアルゴリズム・メモリは壊れやすいので、データの損失に備えて、損失原因を調査した後で、ユニットを再プログラムするために、中央データベースやサーバを設けてもよい。このような転送は、安全なチャンネル、例えば、128ビット暗号化またはいわゆる安全ソケット層（SSL）を介して、TCP/IP通信プロトコルにより行われることが好ましい。各読み取り装置とマーキングシステムは、中央システムとの通信のための独自の識別番号と暗号鍵と、例えば、マーキングシステムID、データ、配置、マーキング連続番号などのマーキング状態を示すマーキングをラベル上に有することが好ましい。

【0098】

ラベルは、例えば、CD／ソフトウェア、デザイナーブランドの洋服、ワイン、化粧品、シール、ビデオテープ、フロッピーディスク、香水、電子製品、通貨、カセット、書籍、レコード、文書、金融機器を含む、数々の消費者向け高度セキュリティ用途のものに付与することができる。

【0099】

したがって、本発明の目的は、検知可能で不規則な異なるエレメントであって、各エレメントが単純光学吸収度または単純光学反射度による二次座標表現とは異なる決定可能な属性により特徴付けられるという複数のエレメントを有する媒体；と、位置基準に基づいて複数のエレメントの属性と位置を検出する検出装置；と、複数のエレメントの属性と位置の少なくとも一部を含む暗号化メッセージを作成するプロセッサ；と、媒体と物理的に関連付けて暗号化メッセージを記録する記録システムとを含む、真贋判定システムを提供することである。このような単純光学吸収と単純光学反射の2次元座標分布は、ここでは、彩度・輝度マップ（色彩及び／あるいは強度の2次元座標分布）と呼ばれ、光学的偏光とは無関係である。通常のスキャナでは、光学的偏光角の検出はできないので、特殊な機器を用いずに属性を検出したり複製することは困難である。

【0100】

本発明のもう一つの目的は、検出可能で特異なエレメントを表面または内部に有する媒体であって、各エレメントが色彩や強度、位置（光学的吸収、光学的反射、2次元的位置）とは異なる少なくとも1つの決定可能な自由度を有するという複数のエレメントを有する媒体；と、位置基準を定義し、複数の検出可能エレメントの少なくとも1つの自由度と位置基準に基づいてそのエレメントの位置を検出するスキーナ；と、複数の検出可能なエレメントの検出された少なくとも1つの自由度および位置を含むメッセージを暗号化するプロセッサ；と、媒体上の暗号化メッセージを記録する記録システムとを含む、真贋判定装置を提供することにある。好ましくは、媒体は、二色性を呈する纖維を含み、少なくとも1つの自由度は、光学的偏光角、全長にわたる染料強度のばらつき、または全長にわたる光学的偏光角のばらつきを含む。検出可能で特異なエレメントは、不規則に、すなわち、ランダムまたは疑似ランダムに配置され、したがって、エレメントの位置は、異なる媒体を識別するための有用な情報を提供する。

【0101】

ここでは、「特異な」という用語は、検出可能エレメントが、通常、バックグラウンドまたは塵埃から識別可能であるという事実基づくものであり、したがって、その検出は比較的の信頼性がある。

【0102】

本発明の更に別の目的は、真贋判定装置を提供することにあって、その真贋判定装置においては、処理装置が、媒体に関連する対象物に関するパラメータを受け取り、複数の検出可能エレメントの検出された少なくとも1つの自由度および位置とパラメータとにに基づいてメッセージを暗号化する。

【0103】

本発明の更に別の目的は、第1の時点で対象物の画像から得られるコードと第2の時点で対象物から得られる画像との間に統計的な相関関係を提供する耐障害性符号化方法を提供することであり、この符号化方法において、統計的相関関係は、ノイズや物理的な歪、環境変化及び問題が存在したり、時間がたっても、特定の確実性あるいは信頼度をもって、模造品から真正品を識別する。

【0104】

本発明の更に別の目的は、媒体上の検出可能で得意なエレメントのベクトル配置図を提供し、暗号化したベクトル配置図と測定したベクトル配置図の対応関係のスコア化を可能とするシステムを提供することである。このようにして、経時的な測定許容誤差と媒体の構成上のはらつきを考慮して媒体の真贋判定を行うために、媒体の全体画像を暗号化メッセージとして記録する必要がなく、確実に媒体の真贋判定を行うに充分な自由度が確保される。

【0105】

ここで採用されているように、複数の特異かつ不規則なエレメントを有する媒体が提供される。したがって、エレメントは、簡単に解読可能なパターンを伴わない配置や表示を有する。さらに、各エレメントは、単純光学吸収や単純光学反射の2次元座標表現とは異なる決定可能な属性によって特徴付けられている。したがって、エレメントは、単純な平面反射強度や吸収強度パターンを表すものではない。

【0106】

なお、その他の実施の態様において、その他の付加的な複製防止技術、および判定書（ラベル）及び／あるいは対象物のランダム属性または独自属性を利用してセキュリティ特性を提供してもよいと理解されるべきである。

【0107】

これらやその他の目的は、以下で明らかになるであろう。本発明を更に深く理解するために、添付の図面に描かれている本発明の好適な実施の態様の詳細な説明を下記参照する。

【0108】

（発明を実施するための最良の形態）

次に、本発明を図面に基づき詳しく説明する。なお、図面において同一部分は同一参照番号で示す。

【0109】

真贋判定の向上及び偽造の防止のため、本発明では、蛍光二色性指示物を使用する。二色性材料は、異なる方向に偏光する光（すなわち、一般的に赤外線域か

ら紫外線域の波長の電磁エネルギー) に対して、異なる吸収係数を有する。入射光子(偏光)のエネルギーが、分子の吸収遷移に一致する時、吸収双極子と入射光子の相互作用は最大であり、入射光子の高い吸収が見受けられる。例えば、このエネルギーは、放出光子の偏光面が蛍光分子の放出双極子と並んだ状態で、蛍光分子によって再放出される。分子の多くは、ほぼ同一線上に吸収双極子及び放出双極子を有する。励起光の偏光が吸収双極子と同一線上にある場合、蛍光放出は最大となる。一方、吸収双極子に直角に偏光した光はそれほど多く吸収されないので、この吸収双極子からの放出光度は低い。光源が偏光光でない場合は、結果的、各繊維の二色性が偏光反射、偏光透過 及び偏光放出する。

【0110】

好ましい実施の形態によると、真贋判定の指示物は、二色性材料である。この二色性材料は、高度の二色性を示すのが好ましい。しかし、二色性材料がどのような形で真贋判定される媒体に取り入れられるかということは重要ではない。例えば、リボン状、矩形状、ピラミッド状、球状等の二色性指示物を使用して、真贋判定が容易に行われる場合がある。指示物の二色性が、物品の形成中(すなわち、二色性指示物の物品への組み入れ)に、適度に保持される限り、二色性指示物の形状は重要ではない。二色性指示物の好ましい形状は、繊維状である。繊維は、工程を妨げたりあるいは二色性繊維を損傷することなく、多くの工程(例えば、製紙、製織、縫製)に取り入れることができるため、所望の二色性の性質を物品に取り入れるのに使用されるのがよい。繊維の断面及び長さは多種多様であってよい。基本的には、繊維の形状が、元の製造工程を阻害しなければよい(例えば、エアゾール状で使用する場合には、繊維の大きさは、スプレーできるほど十分小さくなければならない)。あるいは、可能であれば、二色性繊維はやや細長い形状であるのがよい。細長い繊維は、短い繊維と比べて、材料の生地内で識別し易く、潜在的により多くのデータを提供し得るからである(例えば、長尺な繊維の長手方向の異なるポイントは、紙の繊維により多少覆い隠され、紙の表面等に近づけられ、あるいは更に遠ざけられたりするが、程度の差はあれ二色性を示すからである)。最終的に、場合によっては、均一な長さの繊維を使用して、容易に確認可能なデータ・ポイントを提供することも可能である。すなわち、マ

一のついた商品が、真正商品であるかどうかを調べる際に、ふさわしい長さの繊維があるかどうかを即座に確認することができる。繊維材料としては、合成ポリマー材、例えばナイロン6、6を使用するのが好ましい。使用可能な指示物の材料は多種多様あり、非常に安価で入手できる。例えば、ポリエステル、ポリアミド、ポリ(アミド-イミド)及びポリ(エステル-イミド)が複屈折され得る。正の固有複屈折性を有する引き伸ばされたフィルムを作成するのに使用されるポリマーの例としては、ポリカーボネート、ポリアクリレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルサルファイト、ポリフェニレンサルファイト、ポリフェニレンオキサイド、ポリアニールスルファン、ポリアミドイミド、ポリイミド、ポリオレフィン、ポリ塩化ビニール、セルロース及びポリアリレート及びポリエステルが挙げられる。負の固有複屈折性を有する延伸フィルムを作成するのに使用されるポリマーの例としては、スチレンポリマー、アクリル酸エステルポリマー、メタクリリックエステルポリマー、アクリロニトリルポリマー及びメタクリロニトリルポリマーが挙げられる。

【0111】

染料の使用が必要あるいは望ましい場合、使用に適する染料の例としては、ナフタリミド、クマリン、キサンテン、チオキサンチン、ナフトールアクトン、アズラクトン、メチル、オキサジン及びチアジンが挙げられる。ロードル、ローダミン(米国特許5,227,484及び5,442,045をそれぞれ参照)、フルオレセイン及びフラビンが可視蛍光としては好ましい。染料を使用する際には、単独の染料を使用するあるいは単独の染料の含有量を調整する代わりに、複数の異なる染料を繊維生地に加え、比較的独立の直交するコード体系を潜在的に与えるというのは明白なことである。例えば、Molecular ProbesのAlexa染料シリーズは、5種類の蛍光染料を含み、一般的にバイオコンジュゲイトを調整するのに使用される。これら5種類のスペクトル的に異なるスルホン化ローダミン誘導体—Alexa488、Alexa532、Alexa546、Alexa568及びAlexa594染料—は、共通の励起起源の主要出力波長と一致し、多色コード化を可能にする。もちろん、他の各種染料あるいは融和性の染料を使用することができる。

【0112】

また、蛍光共振エネルギー移動（FRET）技術を使用して、纖維をラベル分けしたり、ラベルを検知してもよい。特に、蛍光またはFRETなどの複合光学効果がある場合には、二極性は必要ない。技術を組み合わせることにコード化がより効率的になり、纖維の偽造が一層困難になる。

【0113】

二色性剤は、様々な方法で指示物と結合される。二色性を最大限に活用するために、二色性剤（例えば、染料の分子）は最も効果的に配列され、非二色性は、染料分子を任意に分散させることにより得られる。一般的に、染料は、製造中のポリマー生地の延伸により配列され、ポリマー鎖の異方性と配列を変える。染料は、この鎖に散在あるいは結合され、そして同時に配列される。纖維が選択的に伸張される場合、あるいは伸張後選択的に徐冷される場合、二色性の空間的变化が顕著になる。また、染料は二次的プロセスで、脱色、例えば、感光脱色される。多くの染料は吸収バンドがせまいので、このような染料は選択的に脱色され、空間的染色濃度を個別にコントロールすることが可能になる。加熱あるいは他の徐冷プロセスは、一般的に選択的ではなく、纖維全体の結晶構造を変化させる。このような選択的加熱は、例えば、赤外線レーザーダイオードあるいは赤外線発光ダイオードを使用すると可能になる。

【0114】

単一纖維が指示物として使用される場合、材料を特徴づける二色性は纖維の長手方向に配列される。このように、吸収双極子が纖維軸に沿って配列されていると仮定すると、纖維軸に垂直に偏光した光に励起して場合に対して、平行に偏光した光に励起した場合には、纖維は（強度に関して）非常に異なる発光スペクトルを有することになる。一般的に、分子を特長付ける蛍光の吸収双極子は、纖維軸に対し完全に一直線に配列されているわけではない。吸収双極子は、完全に一直線に並べられることも可能であるが、纖維にはほぼ平行あるいはほぼ垂直であるのが好ましい。

【0115】

より複合的な纖維が使用される場合には、遷移には、両極端間での偏光回転を

含むのが好ましい。たとえば、繊維は、繊維の長手方向に90度移動させた軸に回転させられる。他の技法、例えば、光磁気記憶技術を使って、繊維中の分子を選択的に配向することも可能である。

【0116】

ラベル自身が二色性繊維で形成される場合、例えばレーザー光あるいはレーザー熱を使って感光脱色あるいは徐冷を行うことにより、パターンが繊維上に形成されることもある。このように、二色性の欠如により繊維上のパターンが決定される。同様に、二色性繊維が埋設された紙ラベルには、繊維の光子吸収率あるいは二色性をそれぞれ変化させるために、ラベル内の繊維を選択的に脱色あるいは加熱することによりコードが与えられる。

【0117】

マーキング材（例えば、蛍光染料）は、形成中に指示物（例えば、繊維）と結合させてもよい（すなわち、マーキング材は指示物自身に組み込まれる）。あるいは、マーキング材を、指示物の形成後に指示物に添加してもよい。例えば、繊維が指示物として使用され、蛍光染料がマーキング材として使用される場合、二色性（すなわち、染料分子の最大コアラインメント）を最大に引き出す好ましい方法は、繊維と染料を溶解混合し、その後繊維を延伸することである。他の繊維／マーキング染料と組み合わせて、延伸工程なしで、例えば、染料の容器の中に繊維を浸して、満足のいく二色性を得ることが可能である。

【0118】

本発明において好ましい染料は、発光性染料（すなわち、蛍光性あるいは熒光性染料）である。蛍光性染料がマーキング材として使用されるのが好ましいが、熒光性マーキング材も使用することができる。特別な用途に使用するのにふさわしい染料は、状況によって異なる。通常、意図した検知波長で染料の二色性が最大限にひきだされるように、蛍光染料が選択されるのが最も好ましい。マーキング染料は、非常に特殊な用途に合わせて作成することもできる。例えば、スペクトルの赤外線部分で発光する染料を使用して、適切な装置を使えば簡単に検知できる不可視の真贋判定サインを作成することもできる。

【0119】

蛍光信号は、繊維ポリマ一生地に注入された蛍光染料あるいは顔料によって供給されるのが好ましく、繊維ポリマ一生地は、延伸工程で繊維のポリマー鎖を整列させるための長い主軸を有する。公知の染料を使用することができ、例えば、赤外線域から紫外線域で吸収及び放射する有機蛍光染料が使用される。これらの染料は、他の様々な用途も知られており、蛍光顕微鏡、薬品検出及びタグ付け、物理的な光子捕獲等の用途がある。蛍光染料あるいは顔料は、制御できない環境にさらされたり繊維製造工程の中においても耐えられるほど十分に熱的に安定している必要がある。染料に要求される濃化あるいは好ましい濃化は、繊維技術に通常使用される濃化と同様のものである。すなわち、上記の指示物である繊維の内部にあるいは繊維に沿って染料分子を配列する工程を追加する以外には、指示物とマーキング材を結合させるための特別な処理工程は必要ない。

【0120】

本発明の指示物及びマーキング材は、媒体（例えば、紙、プラスティック等）を真贋判定するための、非常に信頼性の高い判定方法を提供する。適切な繊維ポリマ一生地及び染料がある特定の用途のために選択され、その後結合される。（例えば、蛍光二色性繊維が組み立てられる。）その後、真贋判定材あるいは指示物が、工程あるいは最終製品あるいは真贋判定材に悪影響を及ぼすことなく、様々な製造工程に組み込まれる。例えば、蛍光二色性繊維は、パルプ生地内の繊維として、製紙工程に組み込まれるか、あるいは紙の表面に塗布されるが、実際には基板は紙である必要はない。マーキング材は、他の製造工程に幅広く組み込まれる。例えば、プラスチック製品に積層されたりあるいは組み込まれたり、エアゾール・マーキングスプレー等に組み込まれたりする。

【0121】

上述のように、蛍光二色性繊維を使用して、真贋判定及び偽造検知を向上させるいくつかの段階を提供することができる。例えば、蛍光二色性繊維を含む紙を使ってラベルを印刷する場合、真贋判定の第1段階は、ラベルが蛍光繊維を含むということをチェックすることである。真贋判定の次の段階は、蛍光繊維が二色性であるかどうかを確認することが含まれる。次の段階で、繊維のパターンが、符号化されたパターンあるいは記憶されたパターンに適合するかどうかを確認す

る。最後の段階で、関連対象物の属性が、ラベルの上のコードに一致するかどうか確認される。

【0122】

図1に図示するように、真贋判定書1は、製品のラベルとして提供される。この場合、この判定書は、紙等の不織シートであり、二色性繊維3が製造中に任意に紙等不織シートに埋め込まれている。また、真贋判定書1には、商標5、商品識別番号6、コピーライト・テキスト7（単なるコピーの場合に法的救済を得るのを助けるために提供される）、M I C R テキスト8（磁気インキ文字読取装置によって、限定された情報量の自動読み取りを可能にする）、2次元バーコード9及び浮き彫りパターン10などの他の形体も含むことができる。各コード（M I C R テキスト8、バーコード9及び浮く彫りパターン10）は、二色性繊維3と基準位置4との空間的関係を定義する暗号化されたメッセージを含む。この図の場合、暗号化されたメッセージは、印刷された四角い枠の中にある。二色性繊維3は、枠で囲まれている必要はなく、位置的基準との関係が一定であればよい。位置的基準4も、真贋判定書1内の二色性繊維により定義され得る。

【0123】

蛍光二色性繊維を含むラベルを複製するためには、偽造者は、特に、使用された蛍光染料（選択された検知波長で同じ放出作用をもつもの）を複製し、同じ長さと形状の繊維を使用し、そして、所定の紙面当たりにつき繊維の総数が同じである複製のラベル用紙を大量に作成する必要がある。印刷をベースとしたプロセスでは、繊維を含むラベルを偽造することはできない。なぜなら印刷では繊維の二色性は複写されず、蛍光性でさえ複写することは難しいからである。

【0124】

このように、ハイレベルの真贋判定では、蛍光二色繊維のパターンが、その初期の処理段階中（すなわち、ラベルが流通される前）に検知して記録保管される。ある特定のラベルが検査のために提出されると、検知器を用いて、紙の内部の繊維の位置と二色性、即ち、偏光角度 θ を確認することができる。従って、偏光子とCCD（電荷結合素子）画像アレイなどの撮像装置を使用することにより、三次元（例えば、x、y、 θ ）真贋判定メカニズムを簡単に提供することができ

る。このCCD撮像アレイは、エリア・アレイあるいはライン・スキャン・アレイのいずれでもよい。ライン・スキャン・アレイには別途スキャン・システムが必要である。偏光計は、固定偏光子を内蔵のもの、あるいは回転（可変）偏光子を内蔵するもののいずれでもよい。

【0125】

ハイレベルなセキュリティ及び真贋判定では、マーク付けされたラベルは、流通される前に、パス（ x, y ）、 θ_λ, x, y （波長 λ 、位置 x, y での偏光角度）、 A_λ, x, y （波長 λ 、位置 x, y での比吸収）、媒体（例えば、ラベル）内部の繊維の物理的配置を記録するため、測定される。これらのパラメーターを複製することは非常に困難であると思われる。このデータあるいはそのサブセットは、簡単な文字情報として定型化され、トリプル56ビットDES暗号化アルゴリズムや、RSA公開鍵-秘密鍵アルゴリズムなどの暗号化アルゴリズムにより、暗号テキストに暗号化される。前者の場合、真贋判定には、共通鍵を所持する安全かつ信頼のにおける関係者が必要である。後者の場合は、公開鍵が公開され、この公開鍵を用いて、ラベルの特徴に一致するかどうかを決定するメッセージを解読することができる。

【0126】

図2は、本発明に係る真贋判定システムで使用するのにふさわしい検知器の模式図である。この装置は、製造中（すなわち、記録保管を目的として）に指示物である繊維のパターンを読み取り及び／あるいは見本の真贋判定中に媒体中の繊維を検知するために使用される。図3は真贋判定のみの実施例を示す。

【0127】

レーザービーム、閃光灯、あるいは染料の最大吸収域で発光する発光ダイオードなどの光源39からの環状偏光放射光が、ラベル40上で拡大されて、集束される。繊維によって放射される蛍光放射光は、レンズ38に集束され、帯域通過フィルター41を用いて蛍光波長を分離し、CCD撮像システムによって撮像される。この場合、CCD画像システムには、異なる偏光の光を分離するための（カルサイト・クリスタル37（複屈折性クリスタル）及び2つのCCD撮像器35、36が含まれる。あるいは、可動または回転偏光子あるいは対の交差偏光

子を、光源または撮像器のところに配置することにより、個々の纖維の解析あるいは不特定数の纖維を含むラベル40の小領域の解析ができるように偏光軸の解像度をあげる。実際には、公知のいかなる二色性検知システムでも利用できる。その後、纖維あるいは領域が、ロケーション、蛍光強度及び偏光角度によってマッピングされる。

【0128】

別の実施の態様では、ライン・スキャナには、例えば、300～1200dpiの解像度が付与される。この技術は、ファクシミリやハンディタイプの画像スキャナで使用される技術と同様の技術である。しかし、ラベル43と光学ライン・スキャン・センサー(図示しない)の間には、偏光子があり、この偏光子は、ラベル43と光学ライン・スキャン・センサーの相対運動に連動して移動する。この偏光子のメカニズムは、纖維を読取るために、2つの異なる偏光状態を効果的に備え、偏光軸の計算を可能にする。

【0129】

複数の光学的波長が測定される場合、照射波長は変化させられ、そして／または、各種フィルターは、取り除かれるか適切な場所に置き換えられる。この場合、検知器は必ずフィルターとともに使用されることとなり、例えば、カラーCCDあるいはCMOS画像検知器は標準タイプの使用が可能になる。また、この場合、波長(例えば蛍光の放射波長)は、標準タイプのセンサーで使用されるフィルターに合わせるのが好ましい。

【0130】

各データ・ポイントの偏光角度を決定する一般的なアルゴリズムは、

$$\text{信号} = (D_2 - D_1) / (D_2 + D_1)$$
 であり、式中、D2は平行偏光の光度であり、D1は垂直偏光の光度である。信号の絶対値は、纖維の異方性と紙内での局所的な環境によって決定される閾値と比較される。また、D2とD1の合計は、閾値と比較されることにより、情報が蛍光性(発光性)によるものであり、バックグラウンド信号あるいは検知ノイズによるものではないということが確認される。信号を比率で表すことにより、光源の強度変動による誤差が排除される。これにより、特にバイナリー・パターン

で表される場合、繊維の長手方向の二色性のばらつきを測定することが可能になる。

【0131】

蛍光二色性繊維に基づく検知システムを設計する際、繊維に対する紙（媒体）からの蛍光強度が、画像中における最適な画素サイズの設定を可能とする。繊維の放射信号が画素の一次元寸法に伴い増加する一方、バックグラウンド信号は、画素面積に伴って増加する。例えば、 $0.3 \times 0.3 \text{ mm}$ という効果的な画素寸法により、十分な信号対ノイズ比が得られる。高い処理量が必要でない場合には、画像信号は、多数回の照射サイクルにより平均され、非特異ノイズを減らし、そして、二色性のより正確な検知を可能にする。しかし、バックグラウンドの蛍光は信号であるので、平均化によっては除去されない。一方、通常バックグラウンドの蛍光は二色性ではないので、測定の繰返しあるいは長期間の測定を実施することにより、偏光角度の高感度な測定が可能となる。

【0132】

光学センサーが所望の実際の画素寸法より小さい場合、多数の実体画素を合わせて、実際の大きさの画素を作り出すことができる。しかし、加算よりも複雑な数学的演算により、より精度の高い結果を得ることに注意する必要がある。さらに、光学センサーが、たいていの読み取りに必要な解像度よりも高い解像度を有する場合、適応アルゴリズムを用いて、データの収集と分析を最適化することができる。

【0133】

蛍光二色性繊維を照射するためにレーザーが使用される場合、レーザー・ヘッドからの必要な光子のパワーは、下記の式により求められる。

$$P_o = S_d N_d / A_c Q_e d_f f_a I_e O_e$$

式中、

S_d は、検知エレメント当たりの光子のパワーであり、

N_d は、検知エレメントの数であり、

A_c は、蛍光体による光子吸収の確率であり、

Q_e は、蛍光体の量子効率であり、

d_f は、検知光学装置により集められた光の割合、
 f_a は、纖維が占める画素領域の割合であり、
 I_e は、入力光学システムの伝送効率であり、
 O_e は、検知光学システムの伝送効率である。

【0134】

バックグラウンド信号が、少なくとも検知器とプリアンプの二乗平均ノイズの10倍で、 A_c 及び Q_e の確率が 0.05 であると仮定すると、 P_o の値は約 1 ワットになる。時間平均を取る場合、読み取り処理量を、例えば 1 分あたり約 5～60 の読み取値に維持しながら、より低い平均パワーの照射源を用いることができる。このパワーは、アルゴン・イオン、クリプトン、ダイオードレーザ等の市販のレーザーから容易に得ることができる。

【0135】

ある実施の態様では、マーキングは、自己真贋判定コードを使って暗号化され、真贋を判定するため、例えば、公開鍵などの鍵を使って解読される。ラベルや対象物の実際の特徴が、暗号化メッセージの一部である場合、解読されたメッセージは、ラベルや対象物の実際の特徴と比較され、真贋判定される。あるいは、マーキングには、対象物を識別するコードを含むことができ、地方にあるあるいは遠方にあるデータベースから製造物に関する情報を検索することができる。このようにして、データベースは、特徴に関する情報を記憶する。

【0136】

図2に示すように、マイクロコンピューター20は、CCDセンサー35及び36からの信号を受け取る。これらの光学信号は、ランダム・アクセス・メモリ21、読み出し専用メモリ22、あるいはセキュア・メモリ23に記憶されるプログラムにより処理される。暗号化メッセージを作成する際、鍵はセキュア・メモリだけに記憶され、外部からの傍受や読み取りをさせないように伝送される。また、実際に、セキュア・メモリ23には、暗号化プロセッサーが内蔵されていて、明瞭なテキストメッセージを受信して、暗号化テキストメッセージを返信する。セキュア・メモリ23のモジュールは、タンパー・センサー23及びウォッチドッグ・センサー28からの入力を受信する。これらのセンサーのどちらかが、例

えば、不正操作あるいは欠落あるいは新規に再真贋判定がなされた場合などのエラー状況を検知した場合には、センサーはセキュア・メモリを制御して、その内容、特に暗号化鍵を消去（取り消す）する。また、マイクロ・コンピュータ20も、これらのセンサーからの入力を受信する。暗号化メッセージは、マイクロコンピュータ20によって、インターフェースを介して、証明書用のプリンター34に伝送される。この図の場合、証明書用のプリンター34は、インク・ジェット・プリンターであり、ラベル40の上に、バーコード9及び浮き彫りパターン10を印刷する。また、マイクロコンピューター20は、LCDディスプレイ31及びキーパッド32を有するユーザー・インターフェース30を持ち、例えば、ユーザーの確認コード及び照会コードのエントリーや、様々なタイプのプログラミングのためのエントリーが可能になる。また、会計システム24が設けられ、システム自体にセキュア・メモリ25が内蔵されることにより、秘密の処理が可能になり、会計監査能力が備わる。例えば、この符号化装置は、中央制御システムによって、再認証がなされている間に一定枚数のラベルを印刷することが許可され得る。このように、符号化装置は、ウォッチドッグ・センサー28のタイマーをリセットしたり、適切な会計機能を与えたり、装置の使用を制限するために、中央システムと通信を行うための通信装置、例えばモ뎀26を有するのが好ましい。万一不正操作がある場合には、会計システムのセキュア・メモリ25が、その内容を記憶し、装置の実質的な動作を阻止する。

【0137】

別の実施の態様では、真贋判定プロセスは、遠隔システムを含む。従って、マーキングは中央システムに伝送される。ラベルや対象物の特徴が読取られるかあるいは抽出され、また、中央システムに伝送される。その後、中央システムは、例えば、マークされたラベルや対象物の特徴に関して記憶されたデータベースと突き合わせてマーキングを真贋判定する。その後、真贋判定の結果が、遠隔地に伝送される。

【0138】

図3では、印刷機能のない真贋判定装置が図示される。この図では、図示されたスキャナ44は、図2に示すようなエリア・センサー型ではなく、ライン・ス

キャン型のスキャナである。ライン・スキャン・センサーは、エリア・センサーよりも一般的に速度は遅いが、場合によっては構造がより簡単であり、費用もより安く済む。また、このライン・スキャン・センサーを使用して、ラベル43上の暗号化メッセージを読取る。符号化されたラベル43を読取ってから、スキャナ44内の光学センサーからの信号が、ランダム・アクセス・メモリ46及び読み取り専用メモリ47と連結しているマイクロコンピュータ45によって受信される。図2による実施の態様においては、セキュア・メモリ52が解読鍵を記憶する。非対称暗号化アルゴリズムの場合には、解読鍵は、符号化装置で使用される鍵とは異なることがあるが、実際に、より安全性の低い方法で、差し支えのない程度に記憶され得る。タンパー・センサー53及びウォッチドッグ・センサー54は、セキュア・メモリの読み取り行為や、ラベルの偽造目的の装置の使用行為、あるいは、許可なく装置を使用する行為のような不適切な使用を検知するために、装置の物理的及び電子的使用を監視する。また、図2とは異なり、高度なセキュア・メモリを必要としない会計システム55が設けられる。会計システムは、マイクロコンピューター45を構成するソフトウェアであり、ユーザーや、使用法、そして、偽造タグの随時読み取りを監視する。モデル56は、会計システム55のデータをアップロードしたり、ウォッチドッグ・センサー54のタイマーをリセットすることにより継続的に真贋判定を行うといった、セントラル・システムとの通信のために設置される。ユーザー・インターフェース48は、LCDディスプレイ51、キーパッド50及びアラーム44、あるいは、ラベルが真正であった、ラベルが偽物であった、ラベルが読み違えられたいといった、装置の状態を表示する出力を任意に含む。

【0139】

図4Aは、符号化装置の操作を詳述するフローチャートである。操作の開始100と同時に、符号化装置は最初に、メモリの破壊、センサーの障害、ウォッチドッグ・タイマーのタイムアウト、あるいは不正操作のチェックを含めた自己診断101を行う。システムが自己診断を通過すると、その後、ユーザーの確認102が実施され、ラベル上の二色性繊維のパターンの読み取り103が行われる。その後、システムは、ラベル上に印刷された二色性繊維104のパターンの説明

を含む暗号化メッセージを作成する。その後、処理データが会計データベースに記録される。任意に、画像及び／あるいはメッセージがデータベース107に記憶される。その後、システムは次の操作108の動作可能状態に復帰する。

【0140】

図4Bは、真贋判定装置の操作を詳述するフローチャートである。操作の開始109と同時に、符号化装置は最初に、メモリの破壊、センサーの障害、ウォッチドッグ・タイマーのタイムアウト、あるいは不正操作のチェックを含めた自己診断110を行う。システムが自己診断を通過すると、その後、ユーザーの確認111が実施され、そして、不正あるいは偽造ラベル112を真贋判定の繰返し等の装置の不適切な使用を検知するため、セキュリティー・ルーチンが実施され、ラベル上の二色性繊維のパターンの読み取り113が実施される。その後、ラベル114からの暗号化メッセージが読み取られ、検知された二色性パターンと、最初に真贋判定装置の内部で復号化されていた暗号化メッセージの比較115が実施される。その後、真贋判定装置内のプロセッサーが、真贋判定の信頼性の決定116を行い、真贋判定表示の出力117を実施する。信頼性の高い判定が得られない場合には、偽装ラベルの作成、あるいはセキュリティー機能を無効にするような装置の使用を防止するために、セキュリティー・ルーチン112が実施される。その後、システムは次の操作108の動作可能状態に復帰する。

【0141】

もっと複雑なコード体系では、データ・マーキングはピクセル境界に限定されないが、座標位置でのマーキング・ピクセルの有無により、データ・パターンが決定される。この場合、マーキングは不連続的あるいは部分的に重複して配置され、各マーキング・スポットの輪郭あるいは部分的な輪郭が識別される。確率論的プロセスであるので、マーキングの中心部の実際の位置あるいは、配置されたマーキングの輪郭は様々である。しかし、変調パターンの振幅は、そのノイズよりも大きく、ノイズを埋め合わせるために、差動符号化技術が用いられる。このように、正確な位置がパターンにより変調され、概ね対応する位置でスポットの配列が形成される。この場合、変調体系の知識がなければ、コードを読み取ることは困難であり、そのため、コードのコピーも困難になる。さらに、ノイズの振

幅がマーキング装置の見かけの精度に近い場合、コピーシステムを実装するのは、非常に高い精度が要求されるので、非常に困難である。マーキングのランダムな特徴、例えば、紙の繊維によるインク吸収パターンが符号化される場合、最初のメッセージが刻印されて分析された後、例えば、追加のメッセージによって、実際のパターンが最終的にラベルの上に符号化される限り、マーキング装置は高い吸収精度を検知器によって検知させる必要はない。

【0142】

本発明における真贋判定ラベルと読み取り装置が組み合わされて、機密性の高いセキュリティーシステムが構成され、幅広い用途における偽造を防止する。衣類及びアパレル商品からCD及びソフトウェアにいたるあらゆる製品の不正コピーあるいは無断製造のせいで、毎年、何十億ドルもの大金が失われている。本発明のシステムは、逆行分析プロセスを非常に困難かつ高価にすることによって、偽造に対して高い安全性を維持しつつ、ラベルの即時フィールド確認を可能にする。2枚のラベルが同様になることは決してなく、その上、非常に経済的にラベルを製造することができる。

【0143】

真贋判定ラベルシステムには、蛍光染料を含む二色性繊維を含浸したシート状の物質が含まれる。不ぞろい（不規則）な繊維パターンに、特殊な光線が照射され、製造プロセス中に、スキャナで読み取られる。その後、このパターンを表わすコード・ナンバーが、例えば、整理番号、日付、ロケーション、ロット番号、著作権情報、及び他の製品情報などの製造情報と一緒に、ラベルの上に印刷される。コードは、セキュア・アルゴリズムに基づいており、ラベル・システムを使用するメーカーごとに特定の暗号化が施される。

【0144】

フィールド内では、検査員が、ハンディータイプのスキャナを使って、パターンを確認（ラベルを真贋判定）することができる。ラベルやそれに伴う商品の特徴が、ラベルの上に印刷されたコードと一致するとスキャナが判断した場合にのみ、ラベルは真正である。スキャナの判断は、例えば、刻印されたコードと手動で比較される番号を表示することによって行われる。あるいは、スキャナはコー

ドを読み取り、進め (go) サインあるいは止め (no-go) サインを出す。例えば、バーコードを付け加えて、確認プロセスを完全に自動化することができる。

【0145】

偽造ラベルの製造には、二色性繊維の長さ及び幅と蛍光染料を複製するだけでなく、繊維の位置及び二色性の配向の複製、あるいは、機密にされている暗号化アルゴリズムの知識が必要である。

【0146】

判定書の上にスキャンされたパターンは、画素として取り込まれ、表面に投影された画像としてイメージ・プロセッサー内で表示される。表面は平坦なシートに限定されない。このプロセッサーは、ラスターからベクトルへの変換プロセスを行う。また、印刷されたコードは投影され、例えば、光学的テキスト認識装置、バーコード認識装置、パターン認識装置、磁気インキ文字読取装置 (MICR) あるいは、他の公知の手段などのプロセッサーにより取り込まれる。その後、投影された画像は、判定書の上に印刷されたコードによって表示された理想の画像と比較される。理想の画像と比べたずれのタイプと大きさ及び相関関係に関しての確率論的分析が実施される。その後、暗号化パターンと比べた他のずれと同様に、例えば、破損あるいは不明瞭な繊維、ノイズ、妨害物質による環境汚染、元の暗号化プロセスでのエラーあるいは妨害などを表示するずれのパターンを使って、判定書自体が、元の暗号化された判定書に一致する可能性が決定される。このように、真贋判定書の特性における確率論的ばらつき、及び対応するセキュア・コードの作成における確率論的ばらつきに基づいて、上記で決定された真贋判定が信頼性と関係付けられる。その後、閾値を使って、真贋判定プロセスにおける容認可能な誤差率 (擬似ポジティブ及び擬似ネガティブ) を決定することができる。その後、真贋判定あるいは、進めサイン／止めサインの信頼性が出力される。

【0147】

判定書の画像表示部分の全部あるいはかなりの部分を暗号化する必要性を無くすため、媒体は複数の領域に細分され、各領域は、例えば二次元あるいは高次元のベクトルと関係付けられる。その後、領域から得られたデータの不可逆圧縮を

表すべきトルは、暗号化メッセージに暗号化される。確認のために、ベクトル配置図が、書き込まれたメッセージから解読される。その後、媒体はスキャンされ、新しくスキャンされた画像から、アナログのベクトル配置図が得られる。書き込まれたベクトル配置図は、測定されたベクトル配置図と比較され、その相関関係を決定することができる。この場合、例えば、各領域あるいはゾーンの偏光ベクトルの自由度が大きいと仮定すれば、書き込まれたベクトル配置図と測定されたベクトル配置図の間のずれが比較的大きい場合でさえ、真贋判定プロセスでは容認される。このように、イニシャル・ディスクュイニングあるいはディワーピング・アルゴリズムを使って、最大の相互相関関係を得るために、最初に領域の境界を並べることができる。このようなアルゴリズムあるいはプロセッシング・システムは、公知の技術である。何十、何百もの自由度よりもわずか0.1の相互相関関係があれば、わずかな擬似ポジティブ及び擬似ネガティブで、信頼性の高い真贋判定を行うには十分である。

【0148】

このように、ラベルは複数のゾーンに細分され、そのそれぞれが、暗号化されたコード部分と関連付けられる。この場合、細分化されたゾーンは孤立するので、十分な自由度を有するこのようゾーンを用いて、ラベルを真贋判定することができる。ゾーンが小さい場合、あるいはゾーンの自由度が少ない場合は、一つのゾーンでラベル全体の真贋判定を行っても、その信頼性は十分ではない。従って、複数のゾーンを真贋判定し、真贋判定されたゾーンをそれぞれ、結果的な真贋判定に加える。正しく真贋判定するゾーンより一般的に重点は低いけれども、真贋判定できないゾーンは分析に重点が置かれる。

【0149】

以上のように、全ての目的と特長を満たす真贋判定システムの新規な装置と新規な側面を図示して説明したが、本発明は種々なる改良、修正、変形、組み合わせ、部分的組み合わせ、及びその他の使用及び応用により実施できるということは、本発明の明細書及び添付の図面の好ましい実施の態様で開示された内容を考慮すれば、当業者にとって明白である。このような本発明の精神と範囲を逸脱しない改良、修正、変形、組み合わせ、部分的組み合わせ、及びその他の使用及び応

用はすべて、本発明により保護されるものであり、本発明の精神と範囲は、特許請求の範囲に記載の内容によってのみ定まるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る真贋判定書の正面図である。

【図2】

本発明に係る真贋判定書作成システムの模式図である。

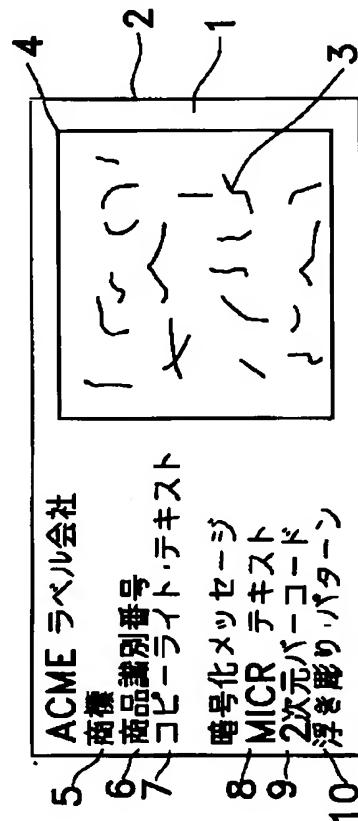
【図3】

本発明に係る真贋判定書読み取りシステムの模式図である。

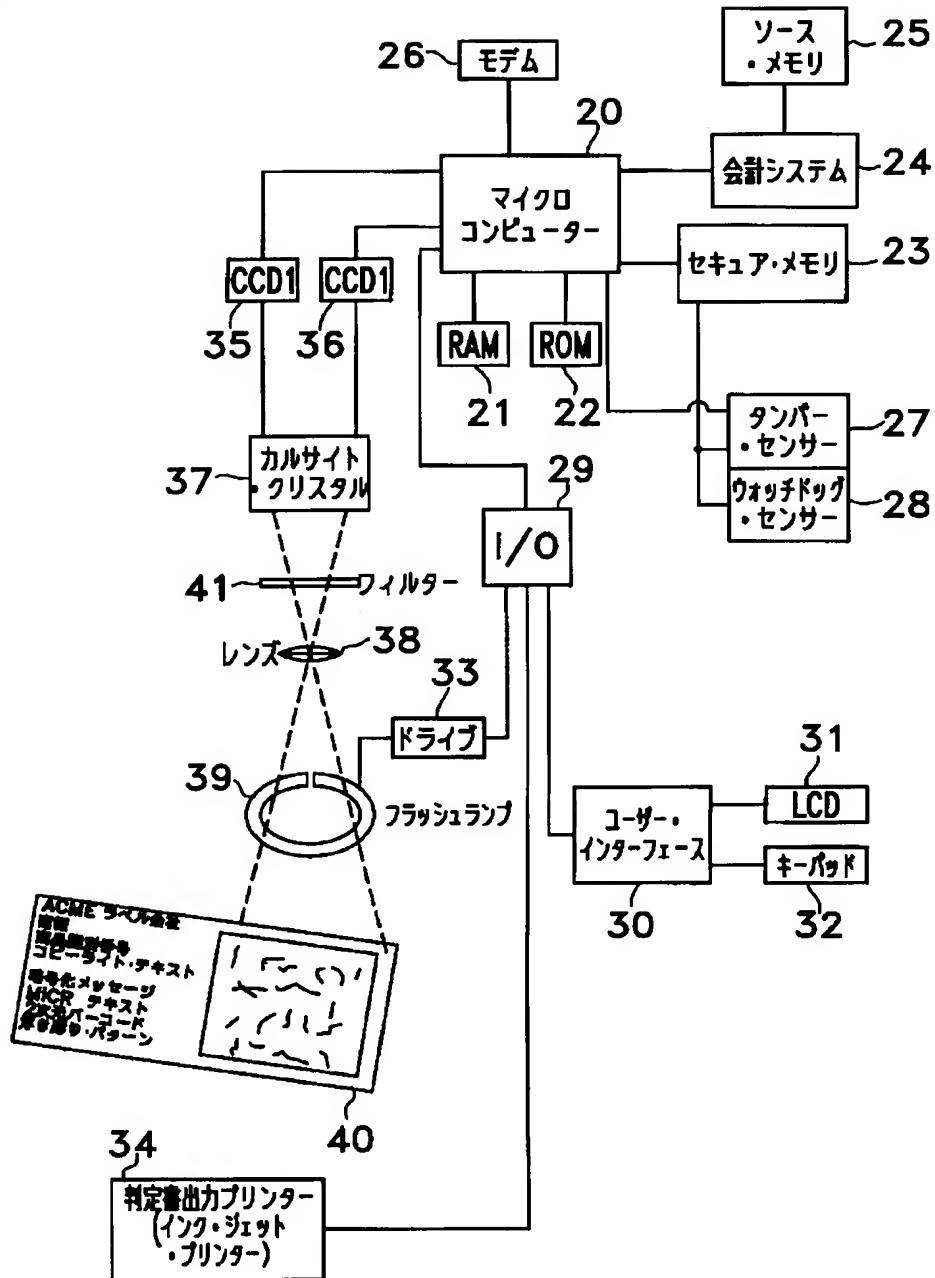
【図4】

図4 A及び図4 Bはそれぞれ真贋判定書の作成及び判定方法を示すフロー図である。

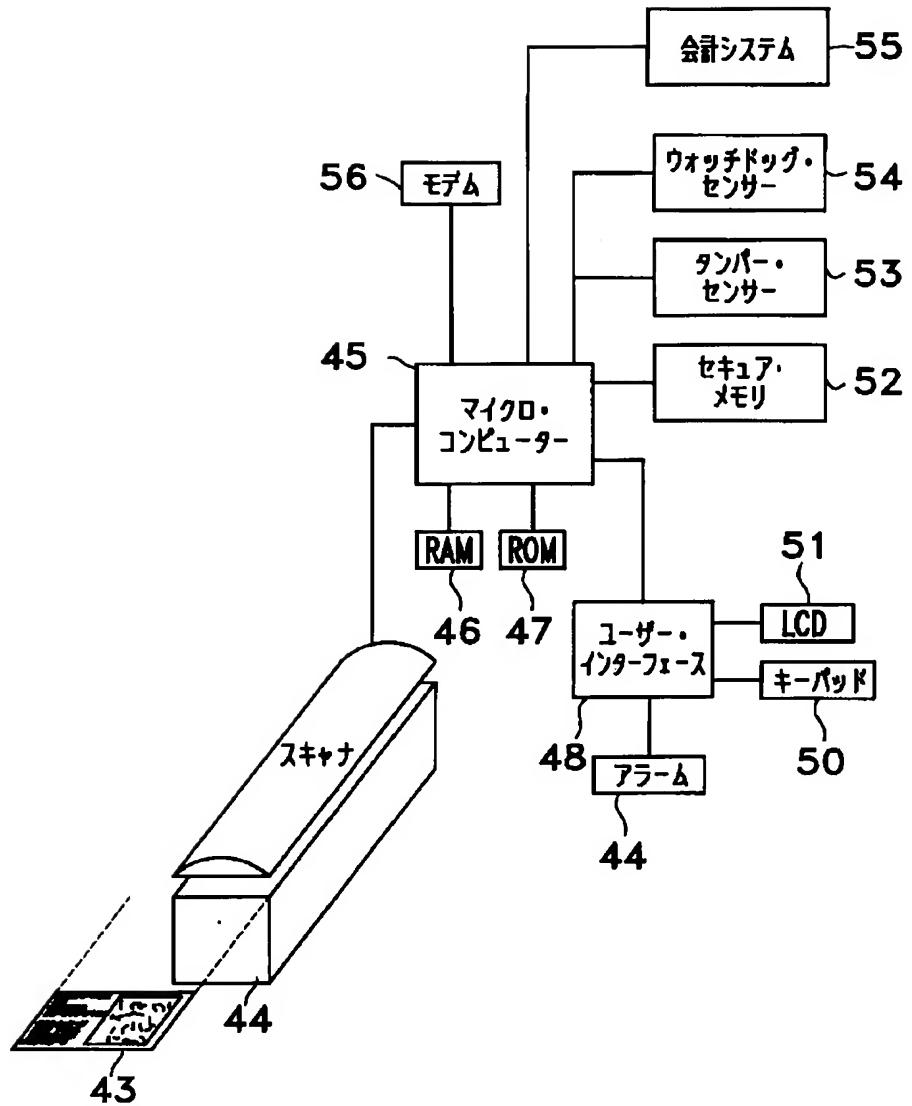
【図1】



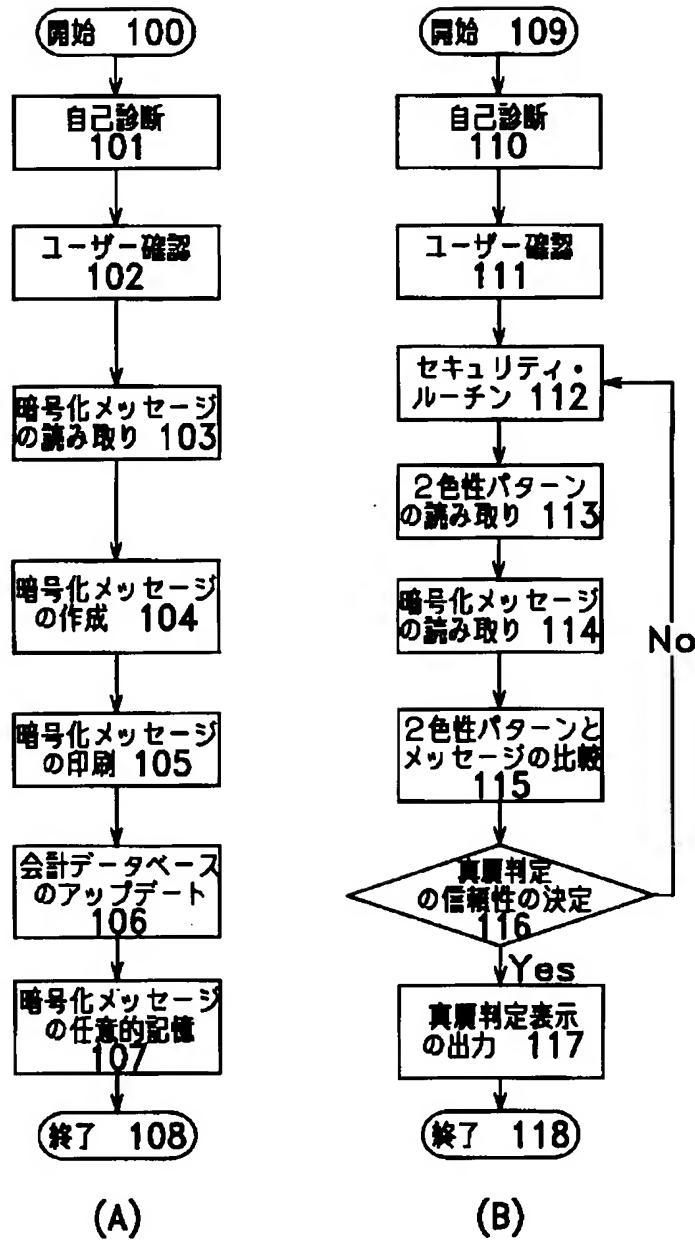
【图2】



【図3】



【図4】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. application No.
PCT/US98/20306

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC(6) : H04K 1/00 US CL : 380/25 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification systems followed by classification symbols) U.S. : 380/3, 23, 54, 55, 59; 359/2; 283/91, 92, 901, 904		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) APS search terms: diokrot, fiber, filament, thread, polymer, verif?, authent?, certif?, and copy (w) protect?		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y,P ---- A	US 5,719,939 A (TEL) 17 February 1998, figure 1, col. 2, lines 11-22, 53-56, 58-64.	1-4, 7-8, 10-12, 18-20, 30-31, 38-40 ----- 5-6, 9, 13-17, 21-29, 32-37, 41-42
Y	US 4,921,280 A (JALON) 01 May 1990, col. 5, lines 15-21, col. 6, lines 10-15.	1-4, 7-8, 10-12, 18-20, 30-31, 38-40
Y,P	US 5,799,092 A (KRISTOL et al.) 25 May 1998, col. 2, lines 17-23, col. 3, lines 16-17.	1-4, 7-8, 10-12, 18-20, 30-31, 38-40
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "C" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "D" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 10 DECEMBER 1998		Date of mailing of the international search report 15 JAN 1999
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230		Authorized officer <i>Trevor Coddington</i> TREVOR CODDINGTON Telephone No. (703) 305-3900

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY,
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, I
T, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ
, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, K
E, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM
, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM)
, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, D
K, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM
, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, L
U, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO
, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,
SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, U
G, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 ダースト・デイビッド・エル
アメリカ合衆国 ニューヨーク州 11791
ショセット カスリーン ドライブ35